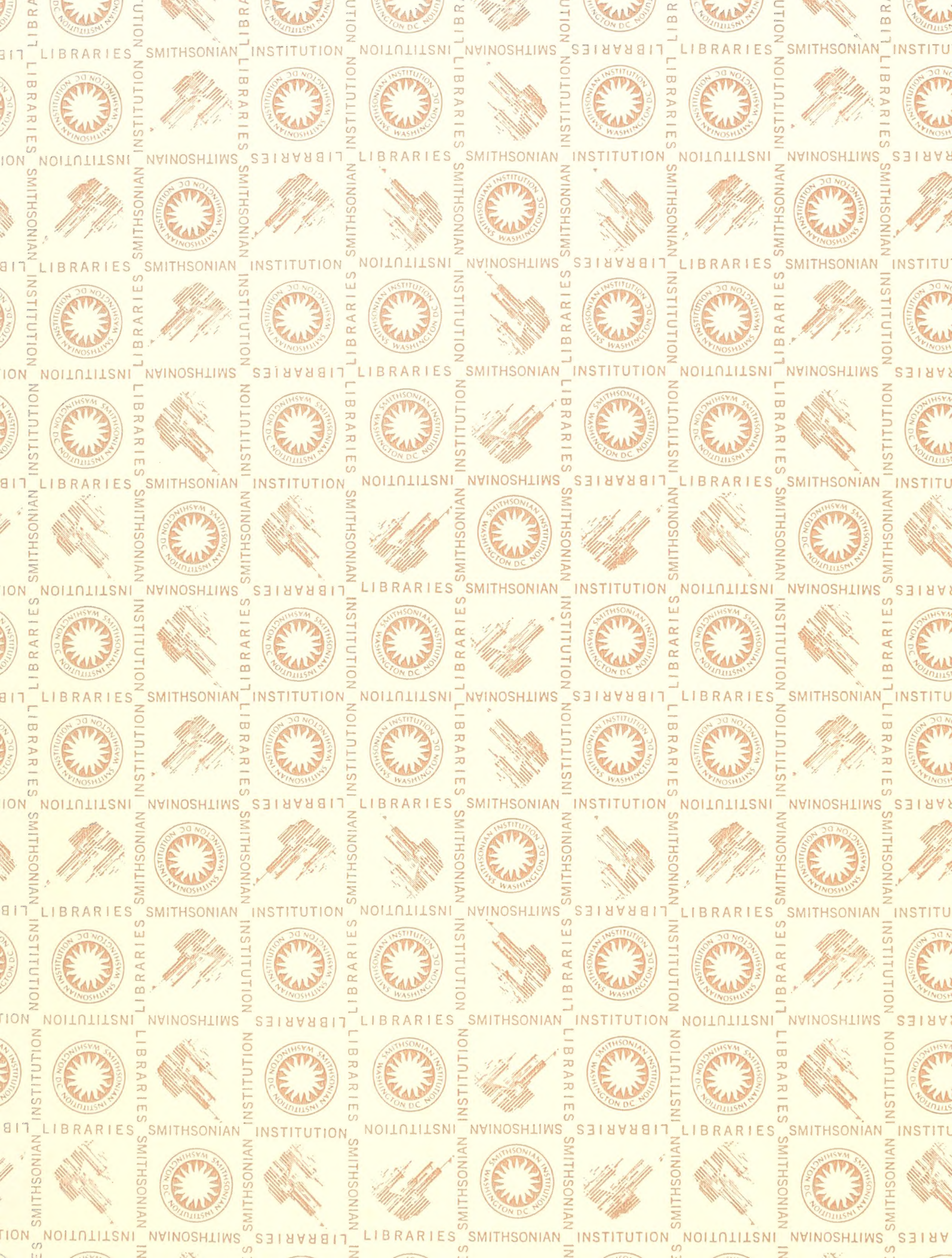

LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON DC

597.
A262

QL
638
S2A262
1845.
Fishes

ANATOMIE

DES

SALMONES,

PAR

L. AGASSIZ & C. VOGT.



AVERTISSEMENT.

Les études anatomiques contenues dans ce mémoire ont été entreprises en vue de l'*Histoire naturelle des Poissons d'eau douce de l'Europe centrale*, *de M. Agassiz*, dont elles devaient former le second volume. Des circonstances particulières ont engagé l'éditeur à adopter un autre mode de publication.

Afin de rendre à chacun ce qui lui est dû, il ne sera pas inutile de faire remarquer ici que l'*Ostéologie* et la *Névrologie* sont dues aux recherches de M. Agassiz, tandis que la *Myologie*, la *Splanchnologie*, la description des *organes des sens* et l'*Angiologie* ont été élaborées par M. Vogt. Toutes les planches ont été dessinées par M. Vogt.

Ce travail remonte aux années 1843 et 1844; quelques observations ont été ajoutées en 1845.

L. A.

OSTÉOLOGIE.

Le squelette qui sert de soutien à tout le corps, mérite avant tout de fixer l'attention de l'anatomiste, de même qu'il se recommande au zoologiste par la précision avec laquelle il reflète le caractère particulier de l'animal. Il n'est donc pas étonnant que la plupart des recherches anatomiques aient eu de tout temps pour objet les nombreuses modifications que le squelette présente dans les divers animaux, et le plan général qui a présidé à sa construction dans les classes des vertébrés. Aucune partie du corps des poissons n'est si bien connue que leur squelette; aucun point de l'anatomie comparée n'a soulevé autant de débats que l'ostéologie des poissons, et en particulier l'étude de la tête de ces animaux. Si donc nous essayons d'entrer après tant d'autres dans cette voie de recherches, c'est moins pour présenter des vues nouvelles que pour donner une description détaillée et monographique du squelette des Truites, des parties osseuses aussi bien que des parties cartilagineuses, qu'on a trop négligées jusqu'ici, et qui pourtant entrent pour une bonne part dans la composition du squelette. Ce n'est pas à dire que nous soyons d'accord en tous points avec nos prédécesseurs; au contraire, il nous arrivera d'émettre sur plusieurs points des opinions qui ne seront peut-être pas partagées par tout le monde. Mais nous voulons avant tout conserver à ce travail le caractère d'une monographie. Nous nous occuperons surtout du genre *Salmo*, et en particulier de la Truite commune, *(Salmo Fario)*, dont le squelette entier est figuré Tab. A, fig. 1 de l'atlas, et les os détachés, Tab. D. Pour l'étude de la tête et de quelques parties de la colonne vertébrale, nous avons choisi le *Salmo Trutta*, espèce qui, quoique différente de la Truite commune par ses caractères zoologiques, est cependant celle qui s'en rapproche le plus par la forme de ses os, et dont l'étude offre moins de difficultés, par cela même qu'elle est de plus grande taille. (Voir Tab. E et F). Nous ne nous arrêterons aux différences génériques, qu'autant qu'elles sont basées sur des différences anatomiques, nous réservant de traiter de la détermination zoologique des espèces dans un autre ouvrage consacré exclusivement à ce sujet.

Le squelette de la Truite se compose de la tête, de la colonne vertébrale et des organes locomoteurs, connus sous le nom de nageoires. La colonne vertébrale s'étend sur une ligne horizontale au milieu du tronc ; elle ne supporte pas la tête comme dans les classes supérieures, mais la base de celle-ci n'est que la continuation du plan des vertèbres. Les termes dont nous nous servirons dans cette description s'appliquent toujours à la position qu'offrent les planches de la première livraison de l'*Histoire naturelle des Poissons d'eau douce* et les squelettes de cette monographie, c'est-à-dire que le poisson est supposé couché sur le ventre, ayant la tête en avant et le dos en haut.

DE LA TÊTE.

La tête du poisson renferme, outre les parties qui lui sont propres dans toute la série des vertébrés, plusieurs appareils qui, dans les autres vertébrés, sont rejetés plus en arrière et n'en font plus partie. Même après en avoir éliminé la ceinture thoracique, qui est étroitement liée à la tête, et dont il sera traité lorsque nous décrirons les nageoires paires, nous distinguons encore dans la tête du poisson les parties suivantes :

1° *Le crâne*, boîte fixe et immobile, destinée à servir d'enveloppe au cerveau et aux organes principaux des sens. Il est composé de dix-sept, ou plutôt de vingt-sept os, dont sept impairs, le basilaire (n° 5), le sphénoïde (n° 6), l'occipital supérieur (n° 8), le sphénoïde antérieur (n° 15), l'ethmoïde crânien (n° 15′), le vomer (n° 16) et le nasal (n° 3), et de dix os pairs, savoir : les frontaux principaux (n° 1), les frontaux antérieurs (n° 2), les frontaux postérieurs (n° 4), les pariétaux (n° 7), les occipitaux externes (n° 9), les occipitaux latéraux (n° 10), les grandes ailes du sphénoïde (n° 11), les temporaux (n° 12), les occipitaux postérieurs (n° 13), et les ailes orbitaires du sphénoïde (n° 14).

2° *La face*, composée d'appareils mobiles, destinés à l'exercice des fonctions des sens et de la nutrition, et prenant aussi une part active, quoique secondaire, à la respiration. Elle n'est composée que d'os pairs, au nombre de seize, ou plutôt de trente-deux ou de quarante-six, si nous comptons tous les jugaux séparément et les olfactifs à double ; ce sont : les intermaxillaires (n° 17), les maxillaires supérieurs (n° 18), les surmaxillaires (n° 18′), les jugaux (n° 19 et 19′, 19″, etc.), les os propres du nez ou os olfactifs (n° 20 et 21′), les surorbitaires (n° 1′), les palatins (n° 22), les mastoïdiens (n° 23), les transverses (n° 24), les ptérygoïdiens (n° 25), les os carrés (n° 26), les caisses (n° 27), et les tympano-malléaux (n° 31). Les dentaires (n° 34), les articulaires (n° 35), et les angulaires (n° 36), composent la mâchoire inférieure.

3° *L'appareil hyoïdo-branchial*, destiné essentiellement à la respiration, et prenant une part indirecte à la déglutition. Il est composé de cinq os impairs, le lingual (n° 41), la queue de l'hyoïde (n° 42), et les trois os impairs (n° 53, 54 et 55), qui forment le corps de l'os hyoïde, et de trente-sept ou plutôt soixante-quatorze os pairs, en tout soixante-dix-neuf, savoir: les os (n° 37, 38, 39 et 40), qui composent, avec les os styloïdes (n° 29), les cornes de l'hyoïde; le préopercule (n° 30), les douze osselets branchiostègues (n° 43), le sous-opercule (n° 33), l'interopercule (n° 32), l'opercule (n° 28); les quatre arcs branchiaux composés de quinze os de chaque côté (n° 57, 58, 59, 60, 61 et 62), et enfin les pharyngiens inférieurs (n° 56).

La tête de la Truite se composerait donc, d'après cette énumération, dans laquelle nous n'avons pas compris les osselets qui protègent les canaux muciques, et qui varient dans chaque espèce, de douze os impairs et de soixante-trois ou plutôt cent-vingt-six os pairs, sans compter que les jugaux, que nous avons rangés parmi les os simples, sont ordinairement composés de six ou sept pièces, et les olfactifs de deux; en tout plus de cent-cinquante os, nombre qui excède de beaucoup celui de tous les autres vertébrés.

La forme de la tête de la Truite est celle d'une pyramide irrégulièrement quadrangulaire, dont la base serait formée par la face occipitale, la pointe par le museau, les deux plus grandes faces par les côtés des joues, et les deux petites par le front et la gorge. La face supérieure est formée en arrière par le toit du crâne, en avant par les pièces faciales qui entourent les cavités nasales; sur les côtés, la boîte crânienne est presque entièrement cachée par les os de la face et de l'appareil hyoïdo-branchial, tandis que ce dernier forme presque à lui seul la partie inférieure de la tête. Dans tous les mouvemens, c'est le crâne qui sert de point d'appui, et les autres pièces destinées à la déglutition, au mécanisme de la respiration, etc., se meuvent sur lui et contre lui comme des leviers. Ces mouvemens, effectués par les parties dures de la tête, paraissent beaucoup plus énergiques que chez les animaux supérieurs, ce à quoi l'on devait s'attendre, d'après le grand nombre de pièces qui composent la tête.

DU CRANE.

Le crâne de la Truite est trapu, large, et sa forme pyramidale répète assez bien celle de la tête entière. La plus grande largeur se trouve à l'angle postérieur de l'orbite; de-là le crâne se rétrécit insensiblement vers la pointe du museau, tandis qu'en arrière sa largeur et sa hauteur se maintiennent dans les mêmes proportions. L'occiput est tronqué verticalement; sa face postérieure est presque plane et à angle droit avec le plan du front. La face supérieure du crâne n'est pas entièrement plane; elle s'élève

en une crête obtuse au milieu, et s'abaisse vers les côtés, comme un toit peu incliné. Cette face est toute osseuse, et les cartilages n'apparaissent qu'à l'extrémité antérieure du museau. La base du crâne est peu large ; horizontale dans sa partie postérieure, elle s'élève insensiblement vers la pointe du museau, à partir du point qui correspond à la plus grande hauteur du crâne. Elle est, comme la face supérieure, entièrement osseuse, et armée, dans sa partie antérieure, de dents assez fortes et recourbées en arrière. Les faces latérales du crâne sont très-irrégulières; les grandes fosses des organes de l'odorat et de la vision en interrompent la continuité sur l'avant ; l'arrière présente différentes saillies et enfoncemens, et des trous de passage pour les nerfs et les vaisseaux, qui la rendent très-accidentée. La partie postérieure de la face latérale est osseuse, mais son extrémité antérieure, qui contient les fosses nasales, est composée en majeure partie de cartilages. La face postérieure du crâne, enfin, est irrégulièrement quadrangulaire, avec diverses saillies qui pénètrent en arrière dans les chairs. Outre le grand trou occipital, il y a au milieu un espace assez considérable qui reste cartilagineux pendant toute la vie.

La forme des os de la Truite variant beaucoup avec l'âge, nous nous attacherons moins à décrire minutieusement chaque petite apophyse qu'à indiquer les rapports de ces os entre eux avec la boîte cartilagineuse, dont la plupart dépendent. Nous avons conservé les noms adoptés dans les *Recherches sur les Poissons fossiles*, noms qu'un examen réitéré de l'ostéologie des poissons de différents ordres nous a appris être les plus convenables, et nous indiquerons dans des notes les noms correspondans des auteurs, lorsqu'ils ne s'accordent pas avec les nôtres. Les chiffres que les os portent dans l'atlas, correspondent à ceux employés par Cuvier dans le premier volume de son *Histoire naturelle des Poissons*, ensorte que l'on pourra, avec la plus grande facilité, comparer les planches de cet ouvrage avec celles du nôtre, sans avoir recours au texte pour l'explication des chiffres. Cependant il ne faut pas perdre de vue que nos figures sont dessinées d'après des principes tout différens. Cuvier ne s'est attaché qu'aux os, tandis que nous avons eu grand soin de faire ressortir, dans les planches E et F, la part que prennent les cartilages à la formation de la boîte crânienne, persuadés que nous sommes, par l'étude comparative des poissons cartilagineux et du développement des embryons, que la boîte cartilagineuse est la partie essentielle et primitive, et que les os du crâne en général ne sont que des plaques protectrices se développant sur la face extérieure de cette boîte, et empiétant petit à petit sur elle, pour la remplacer par une masse plus dure et plus résistante. Il nous paraît impossible de comprendre, d'après la seule inspection des os, l'ostéologie de la Truite ; les restes de la

boîte cartilagineuse primitive, qui se conservent jusque dans l'âge le plus avancé, sont trop considérables pour ne pas devoir être pris en sérieuse considération.

Le *frontal principal* (n° 1) (*), qui forme en grande partie le toit du crâne au-dessus des orbites, a à-peu-près la forme d'un triangle dont le grand côté correspond à la ligne médiane. Réunis ensemble, les deux os forment un rhombe assez pointu en avant, dont les côtés courts touchent en arrière à l'occipital supérieur (n° 8), aux pariétaux (n° 7) et aux temporaux (n° 12), et au-dessous desquels sont appliqués les frontaux postérieurs (n° 4). La partie antérieure du rhombe forme d'abord le bord supérieur des orbites, puis s'enchâsse sous le bord postérieur du nasal (n° 3). Sa face supérieure est presque plane; le centre d'ossification est indiqué par une partie squameuse plus épaisse, qui se trouve au-dessus de l'angle postérieur de l'orbite. De ce point central partent en rayonnant des crêtes plus ou moins fortes, qui se distinguent au milieu des feuillets minces dont le reste de l'os est formé. La face inférieure de l'os est munie, vis-à-vis du point central, d'une forte arête, saillante en bas, qui se porte obliquement en dehors et en avant, et sert d'appui au frontal postérieur. Sauf la partie qui forme le toit de l'orbite, la face inférieure des frontaux repose toute entière sur des cartilages, et chez les individus parvenus à leur développement complet, on peut l'enlever sans ouvrir la boîte crânienne. La face extérieure est recouverte par la peau seulement, qui est ici très-épaisse, et dont le tissu sous-cutané est imbibé d'une graisse liquide et verdâtre. L'os ne donne passage ni à des nerfs, ni à des vaisseaux sanguins; il n'y a pas non plus de muscles qui s'y attachent; il remplit uniquement le rôle de plaque protectrice pour les orbites et la partie antérieure de la boîte cérébrale.

Au-dessous des frontaux principaux, sur l'arête de l'angle postérieur de l'orbite, est appliqué le *frontal postérieur* (n° 4) (**), qui n'est visible que de profil et d'en bas. C'est un os de forme pyramidale, muni d'une forte arête comprimée latéralement, qui s'arque en bas pour former le pilier postérieur de l'orbite. Cette pyramide est implantée, par une base presque ronde, sur le cartilage crânien en dedans, le temporal (n° 12) en arrière, la grande aile (n° 11) en bas, et l'aile orbitaire (n° 14) en avant; on peut l'enlever sans mettre le cerveau à découvert. Cet os ne donne passage ni à des nerfs, ni à des vaisseaux; mais une petite arête en arrière de celle qui ferme l'orbite, sert de soutien à la dernière pièce du jugal (n° 19) et du mastoïdien (n° 23).

(*) Dénomination généralement acceptée. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 10, 14, 17 et 19, de profil; fig. 11 et 15, d'en haut; fig. 12 et 16, d'en bas. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1 et 4, de profil; fig. 2, d'en haut; fig., 3 d'en bas.

(**) Frontal postérieur, *Cuvier, Hallman;* écaille du temporal, *Meckel, Geoffroy, Rosenthal;* pariétal, *Bojanus*, — Tab. D *(S. fario)*, fig. 10, 14, 17 et 19, de profil, fig. 12 et 16, d'en bas. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1 et 4, de profil, fig. 3, d'en bas.

Anterior Frontal

De même qu'en arrière, les orbites sont soutenues en avant par un autre démembrement du frontal, le *frontal antérieur* (n° 2) (*). C'est une petite lame ovalaire, à bord extérieur tranchant et vertical, un peu concave vers l'orbite, et implantée par son bord postérieur plus épais, dans le cartilage crânien. Outre la première pièce du jugal, qui est appliquée sur sa face antérieure, cet os ne contracte aucune liaison avec les autres os; il n'est pas non plus en rapport avec les nerfs, les vaisseaux ou les muscles. Le nerf olfactif ne le touche pas, mais passe près de lui par son canal cartilagineux.

Interparietal
Superior occipital

En arrière des frontaux, sur la ligne médiane, se trouve un os à base elliptique, sur lequel s'élève une forte crête qui forme le point le plus élevé de l'occiput, c'est l'*interpariétal* ou l'*occipital supérieur* (n° 8) (**). La crête occipitale supérieure, qui s'élève au-dessus de cet os, est tranchante, aplatie des deux côtés et tronquée obliquement en arrière. L'os touche en avant aux frontaux principaux (n° 1), et latéralement aux pariétaux (n° 7), et en arrière aux occipitaux externes (n° 9); sa base forme en arrière la voûte crânienne au-dessus du cervelet, et l'on remarque à sa face interne deux sillons assez considérables se réunissant en croix au centre de l'os, et dans lesquels sont logés une partie des canaux sémi-circulaires externes et postérieurs de l'oreille. Toute la face interne de l'os paraît à nu dans la cavité crânienne; il est donc impossible de l'enlever sans ouvrir cette dernière. Le bord postérieur de sa base paraît sur la face postérieure du crâne, et repose ici sur le cartilage en forme de croix, qui s'étend entre lui et les occipitaux latéraux (n° 10) et externes (n° 11). L'os ne donne passage à aucun nerf ou vaisseau sanguin. Il sert d'attache principale à la partie supérieure du grand muscle latéral.

Parietal

Le *pariétal* (n° 7) (***) se trouve sur les côtés de l'interpariétal (n° 8), entre lui et le frontal principal (n° 1) en avant, l'occipital externe (n° 9) en arrière, et le temporal (n° 12) en dehors. C'est un petit os plat, reposant sur le cartilage crânien et sur l'interpariétal, qu'on peut enlever sans préjudice pour la cavité cérébrale, et qui n'a aucun rapport avec d'autres organes mous.

(*) Frontal antérieur, *Cuvier, Hallman;* ethmoïde latéral, *Meckel, Bojanus;* lacrymal, *Geoffroy, Carus;* partie du maxillaire supérieur, *Rosenthal.* — Tab. *D (S. fario)*, fig. 10, 14, 17 et 19, de profil; fig. 11 et 15 d'en haut; fig. 12 et 16, d'en bas. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1 et 4, de profil; fig. 2, d'en haut; fig. 3 et 7, d'en bas.

(**) Dénomination généralement adoptée. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 9 et 13, par derrière; fig 10 et 14, de profil; fig. 11 et 15, d'en haut. — Tab. E *(S. trutta)*, fig 1 et 4, de profil, fig. 2, d'en haut; fig. 5, par derrière; fig. 7, d'en bas (face interne).

(***) Dénomination généralement adoptée — Tab. D *(S. fario)*, fig. 10 et 14, de profil; fig. 11 et 15, d'en haut. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 4, de profil; fig. 2, d'en haut.

A la face postérieure du crâne, à côté de la base de l'occipital supérieur (n° 8), se trouve l'*occipital externe* (n° 9) (*). Il a une forme pyramidale ; son sommet, tourné en haut, est hérissé de deux ou trois pointes, sur lesquelles s'attachent les faisceaux supérieurs du grand muscle latéral. L'une de ces pointes est arrondie, et c'est sur elle que s'appliquent les petits osselets muqueux (n° 21), qui forment un chaînon entre la ceinture thoracique et la crête occipitale. La base de la pyramide, qui est tournée vers la cavité cérébrale, est presque ronde, à l'exception d'un profond sillon à la face postérieure. L'os touche en haut et en dedans à l'occipital supérieur (n° 8), en avant au pariétal (n° 7), en dehors au temporal (n° 12), et en bas, mais seulement par une minime portion, à l'occipital latéral (n° 10). Le reste repose sur le cartilage crânien, qui est ici en couche très-mince à la face cérébrale de l'os. L'os est percé de deux trous, pour l'entrée et la sortie du canal sémi-circulaire postérieur de l'oreille ; l'empoule est contenue dans l'intérieur de cet os. La couche cartilagineuse qui couvre la face interne de l'os est si mince, qu'il est impossible de l'enlever sans la détruire et sans mettre à découvert le cervelet.

Occipital externe.

Au dessous de l'occipital externe se trouve un autre os paire, assez considérable, dont les parties supérieures se touchent au milieu de la face postérieure du crâne et embrassent la moelle allongée, à son entrée dans la cavité cérébrale, c'est l'*occipital latéral* (n° 10) (**). Chacun de ces os a deux faces extérieures très-distinctes, presque à angle droit entre elles, dont l'une apparaît à la face postérieure, et l'autre à la face latérale du crâne. La face postérieure est presque triangulaire; le sommet du triangle est tourné en bas ; son bord supérieur est arqué et touche à l'occipital postérieur (n° 13) et à l'occipital externe (n° 9), le bord interne rencontre son correspondant du côté opposé, et présente une échancrure profonde, qui, combinée avec celle de l'autre côté, forme le grand trou occipital qui est arrondi en forme de voûte ; au-dessous du grand trou, les deux os se réunissent de nouveau et présentent deux faces articulaires déclives en dedans, qui forment, avec le basilaire (n° 5) l'entonnoir de la facette articulaire de l'occiput. La face postérieure est légèrement rentrante et montre au même niveau que le milieu du grand trou occipital, un très-petit trou, qui échappe facilement à l'observation et par lequel passe le nerf hypoglosse. La face latérale de l'os

Occipital latéral.

(*) Dénomination généralement adoptée, sauf par *Bojanus*, qui l'appelle rocher. — Tab. D *(S. fario)*, fig 9 et 13, par derrière; fig. 10 et 14, de profil; fig. 11 et 15, d'en haut; fig. 12 et 16, d'en bas, — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1 et 4, de profil; fig. 2, d'en haut; fig. 3, d'en bas; fig. 5, par derrière.

(**) Dénomination généralement adoptée. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 9 et 13, par derrière; fig. 10 et 14, de profil; fig. 12 et 16, d'en bas. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 3 d'en bas: fig. 4, de profil; fig. 5, par derrière. fig. 8, par sa face interne.

a une forme presque carrée et touche en haut au temporal (nº 12) et à l'occipital postérieur (nº 15) et en avant à la grande aîle du sphénoïde (nº 11); son bord inférieur repose sur le basilaire (nº 5). On remarque près du bord postérieur un grand trou circulaire, par lequel le nerf vague sort de la cavité cérébrale. Au-devant de ce trou, au même niveau, l'on voit chez la petite Truite *(Salmo Fario)*, un autre trou beaucoup plus petit et qui, dans la Truite des lacs *(S. Trutta)*, est caché dans les réseaux irréguliers de la substance osseuse; c'est par ce trou que passe le nerf glossopharyngien. Le bord inférieur de l'os, par lequel il repose sur le basilaire (nº 5), n'a rien de particulier; le bord supérieur correspond au contraire à une anse considérable de la cavité cérébrale, qui se transforme en un canal arqué, dans la petite Truite, au moyen du cartilage crânien, et dans la grande Truite au moyen de la substance osseuse, et par lequel passe la partie postérieure du canal sémicirculaire externe de l'oreille. On voit à la face interne de l'os le trou (chez la grande Truite) ou le sillon (chez la petite Truite) par lequel commence le canal sémicirculaire. Derrière ce trou se voit un autre trou plus petit, qui est partagé dans la petit Truite par une trame osseuse; c'est par-là que les nerfs vague et glossopharyngien entrent dans leur canal osseux en quittant la cavité du crâne. Un second grand creux se trouve sur cette face interne en bas et en avant. Il est fermé en dedans par une apophyse de l'os qui se prolonge vers la ligne médiane. Le creux est complété par le basilaire (nº 5), et la grande aîle (nº 11). Il sert à loger le sac du labyrinthe. Sur la face postérieure de l'os s'attache une portion des fibres internes du grand muscle latéral.

Occipital posterieur

A l'angle supérieur de l'occipital latéral se trouve un petit os en forme de capuchon qui, dans la plupart des poissons, fait partie intégrante de l'occipital latéral. Nous le nommons *occipital postérieur* (15) (*). C'est un os tout-à-fait extérieur, qui forme une apophyse saillante sur l'angle par lequel le grand muscle latéral est inséré sur l'occiput et qui est spécialement destiné à servir d'attache à ses faisceaux intérieurs. Il touche au temporal (nº 12) et à l'occipital externe (nº 9) et peut être enlevé sans endommager la cavité cérébrale.

Basilar

Les démembremens de l'occipital reposent, comme nous venons de le voir, par leur bord inférieur sur un os impair, le *basilaire* (nº 5) (**). La forme de cet os est

(*) Les auteurs, à l'exception de Cuvier, ne font pas mention de cet os. C'est le rocher de Cuvier. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 9 et 13, par derrière; fig. 14, de profil. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 2, d'en haut; fig 3 d'en bas; fig. 5, par derrière.

(**) Dénomination généralement adoptée. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 9 et 13, par derrière; fig. 10 et 14, de profil; fig. 12 et 16, d'en bas. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 3, d'en bas; fig. 4, de profil; fig. 5, par derrière; fig. 6, d'en haut; fig. 8, en dedans.

cylindracée ; il présente en arrière un creux profond, qui complète l'entonnoir articulaire de l'occiput. Les faces latérales qui se voient sur les deux côtés du crâne en bas, ne présentent rien de particulier. La face supérieure de l'os est à découvert dans la cavité crânienne ; elle a au milieu une carène longitudinale, sur les deux côtés de laquelle on voit deux enfoncemens longitudinaux, qui forment le fond des creux destinés à loger les sacs du labyrinthe. La face inférieure présente une gouttière profonde, qui n'est ouverte qu'en arrière, et devient un canal spacieux au moyen du sphénoïde principal (n° 6) qui s'applique contre elle. C'est par ce canal que passent les faisceaux d'attache du grand muscle latéral. Les parois de ce canal servent en même temps à fixer le muscle abducteur de l'œil. L'os n'a point de rapport avec les nerfs et les vaisseaux ; il touche en avant aux grandes aîles (n° 11), en haut à l'occipital latéral (n° 10) et en bas au sphénoïde principal (n° 6).

La partie postérieure du crâne est complétée de chaque côté par un os long et assez plat, *l'écaille du temporal* ou le *temporal* proprement dit (n° 12) (*). Cet os se reconnaît aisément à son bord supérieur tranchant, qui forme une crête longitudinale. En arrière, une longue épine s'en détache et entre dans les chairs du cou, donnant appui à la ceinture thoracique et aux faisceaux du grand muscle latéral. La crête elle-même est traversée dans toute sa longueur par un canal assez fin, qui a deux ouvertures, une en arrière et une en avant, et qui devient un peu plus spacieux dans l'intérieur de l'os. Ce canal loge le conduit muqueux principal de la tête. Les deux faces de l'arête n'offrent rien de remarquable. La base de l'os, qui est tournée vers la cavité cérébrale, est assez longue, large et traversée par une cavité arquée, dans laquelle est logé le canal semicirculaire externe de l'oreille. L'os touche en dedans à l'occipital externe (n° 9) et au cartilage crânien qui ferme la grande fosse supérieure du crâne, en avant au frontal principal (n° 1), et au frontal postérieur (n° 4), en bas à l'occipital latéral (10) et à la grande aile du sphénoïde (n° 11). Dans une rainure de sa face externe, qui commence entre la crête et l'apophyse postérieure, et qui s'étend horizontalement tout le long de l'os, est articulé le mastoïdien (n° 23), qui peut exercer un mouvement de battant dans cette rainure. Sur l'ouverture postérieure du canal muqueux, s'applique un petit os muqueux (n° 50''), qui protège son trajet, depuis le préopercule jusque vers le temporal. Aucun nerf ni vaisseau ne traverse cet os.

(*) Mastoïdien *Cuvier, Meckel*; rocher *Geoffroy, Bojanus, Spix, Bakker.*—Tab. D *(S. fario)*, fig. 9 et 13, par derrière ; fig. 10, 14, 17 et 19, de profil ; fig. 11 et 15, d'en haut ; fig. 12 et 16, d'en bas. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1 et 4, de profil ; fig. 2, d'en haut ; fig. 3, d'en bas ; fig. 5, par derrière.

La *grande aîle du sphénoïde* (n° 11) (*) complète de chaque côté la face latérale du crâne. C'est une plaque à-peu-près circulaire, enchâssée dans la paroi latérale du crâne, et qui donne passage à plusieurs trous très-importans pour la névrologie. Le trou postérieur, qui est le plus considérable, est circulaire et sert de passage aux branches maxillaires du trijumeau. Au-dessus de ce trou, il y en a un autre plus petit pour le passage du nerf facial. Le bord antérieur de l'os est marqué d'une profonde échancrure qu'une trame osseuse transforme en dedans en un trou pour le passage des branches orbitaires du trijumeau. Dans l'intérieur de ce grand trou se voient encore deux très-petits trous, l'un pour le passage du nerf oculomoteur, l'autre pour celui de la quatrième paire, le pathétique. Au bord inférieur de l'os il y a une rainure profonde, et comme la branche horizontale, dans laquelle elle est creusée, touche celle de l'autre côté, il en résulte une gouttière, qui est la continuation de celle qui se trouve sur la face inférieure du basilaire (n° 5). Cette gouttière se transforme, comme cette dernière, au moyen du sphénoïde principal, en un canal spacieux, dans lequel sont enfermés les muscles abducteurs de l'œil. Le plafond de cette gouttière, formé par les branches horizontales, est percé de deux trous très-fins, donnant passage à la sixième paire des nerfs de l'œil, aux nerfs abducteurs, qui vont de suite rejoindre leurs muscles respectifs. La face interne de l'os est encore plus accidentée que la face externe. On y voit près du bord antérieur un grand trou circulaire pour la sortie du trijumeau. Ce trou communique avec les trois trous par lesquels les branches de ce nerf ainsi que le facial sortent du crâne. Autour de ce grand trou, se voient plusieurs trous très-petits tous destinés aux différentes racines du trijumeau et du facial, qui se réunissent dans le ganglion de Gasser, situé dans l'épaisseur de l'os. A l'arrière, on découvre une excavation assez considérable, formant la partie antérieure du creux, dans lequel se loge le sac du labyrinthe. Le bord supérieur a deux gouttières séparées par une crête saillante, dont l'antérieure sert à loger une partie du canal semi-circulaire antérieur, la postérieure une partie du canal semicirculaire externe de l'oreille. L'os touche en haut au temporal (n° 12) et au frontal postérieur (n° 4), en arrière au basilaire (n° 5) et à l'occipital latéral (n° 10), en bas au sphénoïde principal (n° 6), en dedans et en haut à l'aîle orbitaire (n° 14), et en bas à son correspondant de l'autre côté, et enfin au sphénoïde antérieur (n° 15) en avant. Il ne peut être enlevé sans ouvrir largement la boîte cérébrale.

(*) Grande aile, *Cuvier*, *Bekker*; rocher, *Meckel*, *Hallmann*; tympanal, *Bojanus*. — Tab. D (*S. fario*), fig. 10 et 14, de profil; fig. 12 et 16, d'en bas. — Tab. E (*S. trutta*), fig. 3, d'en bas; fig. 4, de profil; fig. 8, de dedans.

L'*aile orbitaire du sphénoïde* (n° 14) (*) se trouve au devant de la grande aîle, à sa face interne. Cet os a une forme irrégulièrement triangulaire et est en général très-incomplètement ossifié. Il touche en dehors au frontal extérieur (n° 4), en bas à la grande aîle (n° 11), en haut au frontal principal (n° 1), et remplit l'espace entre ces os et l'ethmoïde crânien (n° 15), qu'il ne touche pas immédiatement, puisqu'il y a du cartilage interposé entre les deux. Comme ces deux os sont placés verticalement et en même temps presque à angle droit avec l'axe longitudinal du crâne, ils forment la paroi antérieure de la boite cérébrale, et c'est par l'échancrure assez spacieuse qui se voit entre eux que passent les nerfs optiques et olfactifs, pour entrer dans leurs canaux respectifs. La face interne de l'os présente, près de son angle postérieur, une gouttière qui loge le commencement du canal semicirculaire antérieur de l'oreille. L'os n'a point de trous pour le passage des nerfs et des vaisseaux, mais il forme le pilier latéral du trou par lequel passent les deux premières paires de nerfs cérébraux, trou qui est creusé entre lui, les grandes ailes (n° 11) en bas et les frontaux principaux (n° 1) en haut.

L'*ethmoïde crânien* (n° 15) (**) est une lame squameuse, enchâssée dans la cloison des orbites. Il ne se distingue que peu du cartilage qui l'entoure; sa forme est presque ronde; ses contours très-irrégulièrement arrêtés. Le bord postérieur, qui regarde la cavité cérébrale, est renflé et creusé en forme d'entonnoir, qui s'ouvre de chaque côté sur la face latérale de l'os, et par lequel passent les nerfs olfactifs. Au dessous de cet entonnoir se trouve une large et profonde gouttière, ouverte sur le devant de l'os et transformée en canal par le cartilage, sur lequel l'os repose. Ce canal est destiné à la première branche de la cinquième paire. L'os ne touche immédiatement aucun autre os; il est entouré de tous côtés par la cloison cartilagineuse des orbites, seulement son bord postérieur touche de très-près de chaque côté aux aîles orbitaires.

On remarque encore chez la Truite un tout petit os impair en forme de fourchette, dont la pointe s'avance dans la cloison interorbitaire, et dont les deux bras évasés en arrière embrassent les nerfs olfactifs, au moment de leur sortie du crâne. Cet os parait

(*) Aîle orbitaire ou petite aîle, *Cuvier*, *Bojanus*, *Rosenthal*; grande aîle, *Meckel*, *Hallmann*. — Tab. D (*S. fario*), fig. 10 et 14, de profil; fig. 12 et 16, d'en bas. — Tab. E (*S. trutta*), fig. 3, d'en bas; fig. 8, de dedans.

(**) Ethmoïde, *Spix*; sphénoïde antérieur, *Cuvier*, *Geoffroy*; aîle orbitaire, *Meckel*, *Hallmann*; corps du sphénoïde, *Rosenthal*; nasal, *Bojanus*. — Tab. D (*S. fario*), fig. 10 et 14, de profil; fig. 12 et 16, d'en bas — Tab E (*S. trutta*), fig. 4, de profil; fig. 8, de dedans.

être particulier aux truites ; au moins ne l'avons-nous trouvé chez aucun autre poisson. Nous le nommons *sphénoïde antérieur* (n° 15) (*).

Le dernier os enfin, qui prend part à la formation du crâne proprement dit, est le *sphénoïde principal* (n° 6) (**). C'est un os long, étroit et plat qui s'étend sous la base du crâne, depuis l'occiput jusqu'à la moitié de la cavité buccale. En arrière, ses bords sont relevés de manière à former une gouttière à sa face supérieure et à présenter un renflement bombé en bas ; en avant, au contraire, ses bords sont rabaissés, et c'est la face inférieure de l'os qui est creusée en gouttière. Un processus montant très-considérable se détache de chaque côté, au dessous de la grande aile. L'os s'applique sur les bords de la gouttière inférieure du crâne formée par le basilaire (n° 5) en arrière, et la réunion médiane des grandes aîles (n° 11) en avant, de manière à transformer cette gouttière en un canal qui s'ouvre dans les orbites entre ces deux os. Il touche en outre à la cloison interorbitale dans tout son trajet, et s'enchâsse par son extrémité antérieure avec le vomer (n° 16). Il est percé immédiatement au-dessous du pilier postérieur des orbites, de deux trous circulaires par lesquels l'artère carotide monte dans l'orbite et la cavité cérébrale.

Le *nasal* (n° 3) (***), os impair, plat et assez mince, se place au devant des frontaux principaux sur la face supérieure du crâne. De forme oblongue, il recouvre le cartilage qui entoure les fosses nasales d'en haut, et forme la pointe antérieure du crâne. Son extrémité postérieure est cunéiforme et s'engrène entre les pointes antérieures des frontaux. Ses bords extérieurs forment de chaque côté, au-dessus des fosses nasales, un petit toit qui est complété par les battans du nez (n° 20), qui s'y appliquent; son bord antérieur est caché sous les intermaxillaires (n° 17). L'os repose en entier sur le cartilage et n'a aucun rapport avec les nerfs ni avec les vaisseaux.

Vis-à-vis du nasal, à la face interne du crâne, nous trouvons le *vomer* (n° 16) (****). De forme oblongue et étroite, il est appliqué par sa face supérieure lisse contre le cartilage qui sert de noyau à toute la partie antérieure du crâne, tandis que sa face interne est hérissée de dents longues et crochues, qui sont en relief sur la ligne mé-

(*) Cet os n'est mentionné par aucun auteur. Cuvier paraît l'avoir confondu avec l'ethmoïde crânien (n° 15'). — Tab. D *(S. fario)*, fig. 10 et 14, de profil. — Tab. E, fig. 3, d'en bas; fig. 4, de profil.

(**) Détermination généralement adoptée. —Tab. D *(S. fario)*, fig. 10 et 14, de profil; fig. 12 et 16, d'en bas. — Tab. E, fig. 3, d'en bas; fig. 4, de profil.

(***) Nasal, *Spix*, *Bojanus*; ethmoïde, *Cuvier*, *Meckel*; *Bakker*, *Geoffroy*.—Tab. D *(S. fario)*, fig. 11 et 15, d'en haut, et fig. 12 et 16, d'en bas. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 2, d'en haut.

(****) Dénomination généralement admise.—Tab. D *(S. fario)*, fig. 10 et 14, de profil; fig. 12 et 16, d'en bas. — Tab. E *(S. trutta)*, fig 3, d'en bas; fig. 4 et 8, de profil.

diane de la bouche. Les dents sont en général au nombre de douze à vingt. Quoique placées au milieu de l'os, on remarque cependant que les unes se courbent à droite, les autres à gauche, de manière à former deux séries ; en avant se trouvent quatre dents plus petites sur une seule rangée transversale. L'os n'est pas entièrement droit, il est courbé en haut. Son extrémité postérieure est enchâssée dans une entaille de l'extrémité antérieure du sphénoïde principal (n° 6) ; sur son extrémité antérieure sont appliqués de chaque côté les palatins (n° 22).

DES FOSSES ET DES ASPÉRITÉS DU CRANE ET DU CARTILAGE CRANIEN.

Nous ne croyons pas pouvoir donner la description du cartilage crânien, sans nous occuper en même temps des accidens divers que présente la surface du crâne. Ce sera le plus sûr moyen de faire ressortir l'importance de cette boîte cartilagineuse, première base du crâne tout entier, qui réunit toutes les pièces osseuses en un coffre solide et qui entoure et protège le cerveau et les principaux organes des sens.

Sur toute la face supérieure du crâne, la ligne médiane est plus élevée que les autres parties du crâne, quoique cette élévation soit bien moins marquée sur le devant. Elle est le résultat de la réunion des frontaux principaux sous forme de toit. Ce n'est qu'avec l'occipital supérieur (n° 8), que commence, sous la forme d'une apophyse aplatie et couchée en arrière, la *crête mitoyenne* du crâne, comme l'a appelée Cuvier. A cette crête mitoyenne s'attachent le ligament nuchal et les faisceaux supérieurs du grand muscle latéral. Des deux côtés de la crête, la surface du crâne se bombe légèrement en bas, et ce n'est qu'en arrière, sur la face postérieure du crâne, que l'occipital externe (n° 9) fait saillie par son apophyse. Cuvier a nommé cette apophyse la *crête intermédiaire*, par la raison que, chez beaucoup de poissons, une crête longitudinale part de cette pointe, pour se prolonger plus ou moins en avant. Enfin, le bord supérieur du temporal (n° 12), forme une troisième crête, la *crête latérale*, qui se continue en avant par le frontal postérieur (n° 4) et va se joindre au bord orbitaire du frontal principal (n° 1). Cette crête très-saillante et hérissée de plusieurs aspérités, est destinée à loger le canal muqueux principal. Au-dessous d'elle se trouve une profonde rainure dans laquelle s'articule l'appareil temporal, et au-dessous de cette rainure, l'on voit s'avancer la *crête externe* de l'occiput, en forme de pointe acérée. La crête latérale est séparée en haut des crêtes intermédiaire et mitoyenne par une impression profonde, la *fosse latérale* du crâne, dans laquelle le cartilage crânien est à découvert sur un espace oblong et quadrangulaire, entre le pariétal (n° 7), le tem-

poral (n° 12), l'occipital externe (n° 9), les frontaux principaux (n° 1) et le frontal postérieur (n° 4).

La face latérale du crâne nous offre, dans sa partie postérieure, un enfoncement assez large, mais peu profond, limité en haut par la crête externe, en avant par la partie saillante de la grande aîle (n° 11), et en bas par le bord du sphénoïde (n° 6). La partie inférieure du temporal (n° 12), la branche latérale de l'occipital latéral (n° 10), la branche verticale du basilaire (n° 5) et la partie postérieure de la grande aîle prennent part à la formation de cette dépression qu'on nomme la *fosse postérieure* du crâne. Au-devant de cette fosse, la surface est un peu bombée, de manière à former un bord tranchant derrière l'*orbite*. Celle-ci est très-grande, semicirculaire, à base presque plane. Son pourtour est formé par le bord relevé du sphénoïde (n° 6), la grande aîle (n° 11), le frontal postérieur (n° 4), le frontal principal (n° 1), le frontal antérieur (n° 2) et le cartilage crânien, qui sert surtout à la compléter. Outre ces os, il y a encore, au fond de l'orbite, l'aîle orbitaire (n° 14), et dans sa cloison l'ethmoïde crânien (n° 15') et le sphénoïde antérieur (n° 15). La cloison est loin d'être complète ; il existe à ses angles antérieur et postérieur deux grandes lacunes, qui sont fermées par des membranes ; toute la partie inférieure, entre le sphénoïde (n° 6') et l'ethmoïde crânien (n° 15') est formée par le cartilage crânien. Au fond de l'orbite, on trouve en bas, de chaque côté du *canal sous-crânien*, la grande ouverture formée par la réunion du basilaire (n° 5), des grandes aîles (n° 11) et du sphénoïde (n° 6) ; cette ouverture est partagée par la cloison de l'orbite. Les muscles postérieurs du globe de l'œil, notamment l'abducteur, prennent naissance dans le canal sous-crânien. Au-dessus de ces ouvertures se trouve le grand trou optique, destiné au passage du nerf optique, et à-peu-près au milieu de la cloison, le trou par lequel le nerf olfactif quitte son entonnoir et entre dans l'orbite. Sur le devant, l'orbite s'étend bien au-delà de son bord externe, n'étant limité que par le frontal antérieur (n° 2). Sur le côté, en bas, on voit une grande ouverture, qui conduit dans un canal cartilagineux, dont l'extrémité antérieure se trouve être la fosse nasale ; ce canal est destiné au nerf olfactif. Plus haut, les deux orbites se confondent dans une seule cavité médiane, qui s'étend en avant jusques entre les fosses nasales, et dans laquelle les muscles antérieurs du globe de l'œil prennent naissance, en s'entrelaçant des deux côtés. Les orbites forment ainsi deux grandes cavités qui ont deux prolongemens en arrière, l'un dans la cavité cérébrale en haut, l'autre dans le canal sous-crânien en bas, plus un troisième dans la cavité médiane de la face. Ce dernier destiné à fixer les muscles antérieurs de l'œil, se termine dans le canal olfactif.

Le *canal olfactif* se continue en dehors, à partir de la ligne médiane, pour s'ouvrir à la face latérale du crâne, dans une fosse presque circulaire et peu profonde, creusée seulement dans du cartilage. Cette fosse est recouverte en haut par le nasal (n° 3) et entièrement remplie par la muqueuse du nez.

La *cavité cérébrale* enfin, la plus considérable de toutes, occupe la partie postérieure du crâne, ayant pour appendices, de chaque côté, les cavités des oreilles. Elle est fermée de tous les côtés, sauf les trous pour le passage des nerfs et des vaisseaux sanguins qui se portent vers le cerveau ou qui en viennent. Aussi sa boîte est-elle presque toute osseuse à l'extérieur, tandis qu'à l'intérieur, ses parois sont formées en grande partie par le cartilage crânien. La cavité commence en arrière avec le grand trou occipital, formé de la réunion des deux occipitaux latéraux (n° 10). Elle s'élargit immédiatement en gagnant en hauteur, et son plafond imite en quelque sorte la courbe du cervelet. La base de la cavité est assez étroite et montre un creux dans lequel sont logés les lobes inférieurs du cerveau. Au-devant de cet enfoncement, se trouvent deux creux latéraux assez profonds, séparés par une crête mince, présentant à-peu-près la forme d'un haricot. C'est dans ces creux que se logent les deux sacs des labyrinthes des oreilles. Enfin, encore plus en avant, près de la grande ouverture qui mène dans les orbites, se trouve un petit creux rond, assez profond, dans lequel est cachée l'hypophyse du cerveau. Mais si l'on fait abstraction de ces creux, le plancher du cerveau est entièrement horizontal et de niveau avec le canal rhachidien. Les parois latérales sont beaucoup plus accidentées ; elles sont en général exhaussées, de manière à donner à toute la cavité cérébrale une forme ovale et allongée, telle qu'elle convient à la forme du cerveau. Remarquons cependant que ce dernier est loin de remplir toute sa cavité, et que les espaces assez considérables, qui existent entre lui et les parois solides, sont remplis, surtout à sa face supérieure, par un tissu celluleux chargé d'une quantité d'huile et d'une graisse liquide.

Les cavités des oreilles, qui se trouvent de côté, méritent une attention toute particulière. Comme nous venons de le dire, les deux sacs sont cachés dans des creux propres ; mais tout le vestibule avec les ampoules et le canal semicirculaire montant qui réunit d'abord les canaux antérieur et postérieur, sont simplement appliqués contre la paroi latérale de la cavité cérébrale, et nullement séparés de cette dernière par des cloisons solides. Les cavités destinées aux canaux semicirculaires imitent tout-à-fait la forme de ces derniers ; le canal postérieur passe par les occipitaux latéral supérieur et externe ; le canal externe par la grande aile, le temporal et l'occipital latéral ; le canal antérieur par l'aile orbitaire, en touchant le frontal

postérieur et la grande aîle. Dans une grande partie de leur trajet, ces canaux sont simplement entourés de cartilage, lequel remplit un espace très-considérable entre la grande aîle, l'occipital latéral et l'aile orbitaire en bas, et l'occipital supérieur en haut. De tous les os qui prennent part à la formation du crâne, il n'y en a donc que huit qui ne concourent pas à la formation des diverses cavités de l'oreille : le nasal (n° 3), le vomer (n° 16), le frontal (n° 1), le sphénoïde (n° 16), l'ethmoïde crânien (n° 15'), le pariétal (n° 7), l'occipital postérieur (n° 13), le frontal antérieur (n° 2). Tous les autres se combinent pour envelopper les canaux semicirculaires ou les sacs du labyrinthe.

Le toit de la cavité cérébrale n'est pas plus uni que sa base ; le point le plus élevé est formé par le centre de l'occipital supérieur, d'où partent les canaux semicirculaires antérieur et postérieur. A partir de là, la ligne médiane est occupée par un bourrelet arrondi, qui se rattache à ce point central, et qui est osseux aussi long-temps qu'il appartient à l'occipital supérieur, mais qui au-dessous du frontal devient cartilagineux. En avant enfin, là où les aîles orbitaires se recourbent vers la ligne médiane, pour fermer l'orbite, se trouve un creux qui pénètre quelquefois jusqu'à l'os frontal, et dans lequel est cachée la glande pinéale. A partir de là, le toit s'abaisse de nouveau pour former l'entrée de l'entonnoir ethmoïdien destiné aux nerfs olfactifs.

La cavité cérébrale se termine en avant par un grand trou médian qui donne passage aux nerfs optiques. Ce trou est limité en haut par l'ethmoïde, dans lequel se trouve un creux en entonnoir, aboutissant à deux trous latéraux, qui s'ouvrent dans l'orbite, en donnant passage aux nerfs olfactifs.

En considérant ainsi le crâne dans son ensemble, nous trouvons l'arrangement suivant des cavités : en arrière, deux grandes cavités médianes, le canal sous-crânien pour les muscles postérieurs de l'œil, la cavité cérébrale en haut pour le cerveau et les oreilles ; dans la partie moyenne, deux grandes cavités latérales, séparées par une cloison médiane, les orbites, et dans la partie antérieure, une grande cavité médiane, formée de la réunion des deux orbites et destinée aux muscles antérieurs de l'œil, plus deux petites cavités latérales, les fosses nasales.

Le *cartilage crânien* est beaucoup plus développé dans la partie antérieure de la boîte crânienne, qu'autour du cerveau. Nous avons dit qu'il n'y a dans la boîte cérébrale que deux endroits où il paraît à la surface extérieure, l'espace carré au-dessus du grand trou occipital et les deux espaces oblongs latéraux, dans la fosse latérale du crâne. Dans la partie antérieure, il est couvert en haut par le nasal et en bas par le vomer ; sur tout le côté, il est à jour. Aussi rien n'est plus facile que d'enlever ces deux os sans

porter atteinte à la configuration extérieure de cette partie, surtout si l'on opère sur un crâne convenablement préparé, que l'on a eu soin de faire bouillir légèrement. La forme des fosses nasales à l'extrémité du museau reste la même, les deux os ne couvrent le cartilage que comme deux écailles plus dures, dont les contours répètent ceux de la partie qu'elles protègent. L'enlèvement du frontal principal est déjà plus grave ; le pourtour des orbites, dont ils forment les toits, se trouve par là considérablement altéré ; celles-ci ne paraissent plus si profondes, et la cavité cérébrale reste ouverte sur un petit espace, en dedans du temporal et en avant de la fosse latérale du crâne. L'enlèvement du pariétal et de l'occipital postérieur n'altère en aucune façon la conformation du crâne ; l'occipital latéral peut aussi s'enlever avec sa crête, sans que la cavité cérébrale en souffre. Il en est de même du frontal postérieur, dont l'enlèvement ne met à découvert que le canal semicirculaire antérieur. Le temporal est aussi dans ce cas ; enlevé, il met à découvert le canal semicirculaire extérieur, mais nullement la cavité cérébrale proprement dite. Le sphénoïde enfin, peut être détaché sans préjudice pour la cavité cérébrale ; il n'y a que le canal sous-crânien qui se trouve alors découvert dans toute sa longueur. Quand on a ainsi ôté toutes ces pièces, il ne reste de tout le crâne qu'une boîte oblongue et arrondie, sans autres aspérités que la crête mitoyenne, dont les parois sont osseuses en bas et sur la partie inférieure des côtés, mais dont la partie supérieure et le toit sont cartilagineux, sauf l'espace occupé par l'occipital supérieur, et la petite solution de continuité causée par l'enlèvement du frontal. Cette boîte communique par un large pont de cartilage avec la partie antérieure qui conserve sa forme, alors même que les os sont enlevés. Les entailles latérales qui séparent cet élargissement de la boîte cérébrale, sont les orbites privées de leur toit. Nous trouvons ainsi qu'en résumé, le cartilage crânien forme la masse principale de la partie antérieure du crâne et une grande partie des parois latérale et supérieure de la boîte cérébrale, et qu'il n'y a que le plancher de cette dernière, qui soit entièrement osseux. Les os qui se voient à la face interne de la cavité cérébrale, sont, abstraction faite des cavités pour les canaux semicirculaires, les suivans : les frontaux principaux, qui n'y ont qu'une part très-minime sur le devant ; les occipitaux supérieurs, en arrière, par toute leur base ; les occipitaux latéraux et les grandes ailes, par leurs faces internes, sur les côtés et en bas ; une petite portion du basilaire, dans le plancher, en arrière ; les ailes orbitaires et l'ethmoïde crânien sur le devant ; en somme sept os, dont quatre pairs et trois impairs. Tout le reste ne prend aucune part à la formation de la boîte cérébrale proprement dite. Les occipitaux externes, les temporaux et les frontaux postérieurs n'y prennent qu'une part indirecte, en

enveloppant une portion des oreilles ; le reste est complètement étranger au cerveau, et n'a de relations qu'avec les organes des sens.

On voit par cette énumération combien M. Vogt avait raison, en décrivant la charpente solide de l'embryon de la Palée (*), de poser en fait que presque tous les os du crâne se développent à l'extérieur de la boîte primitive, qui est cartilagineuse, et qu'il dépend de l'âge de l'individu, ainsi que de l'espèce, jusqu'à quel point le crâne sera ossifié. On ne saurait en aucune façon établir une différence tranchée entre des os extérieurs faisant seulement l'office de plaques protectrices et des os crâniens proprement dits. Chez tel poisson, on trouve, par exemple, le frontal, ou le temporal, ou tout autre os à l'état de simple plaque protectrice, adaptée à la face extérieure de la boîte cartilagineuse; tandis que chez telle autre espèce, ce même os pénètre jusqu'à la face interne de la cavité cérébrale.

DE LA FACE.

Les os de la face représentent, dans leur réunion, deux grands battans mobiles, attachés en divers endroits au crâne, et formant les parois latérales de la cavité buccale. Bien que mobiles les unes sur les autres, les pièces de ces battans sont pourtant arrangées de manière qu'il n'y a presque pas de lacune entre les os qui les composent; car leurs bords intérieurs touchent immédiatement au crâne, ou du moins ne laissent qu'un petit espace intermédiaire libre. Leurs os se combinent en arrière avec l'appareil operculaire et avec l'appareil hyoïdal proprement dit.

L'intermaxillaire (nº 17) (**) a une forme presque triangulaire. Son apophyse montante, qui s'applique sur l'extrémité antérieure du nasal, est un peu courbée en arrière. Les deux os se touchent sur la ligne médiane, et forment la pointe antérieure du museau. Le bord inférieur est droit et armé, chez la petite Truite, de quatre à huit dents fortes, aiguës et recourbées en arrière; chez la grande, il y a en général un plus grand nombre de dents dans l'alvéole de cet os. La face interne de l'os est un peu creuse, l'extérieure bombée; à la face interne est accolée l'apophyse antérieure du maxillaire supérieur. C'est, avec le nasal, le seul os qui touche immédiatement l'intermaxillaire; le reste de sa face interne repose sur le cartilage crânien.

(*) *Agassiz*, Histoire naturelle des Poissons d'eau douce, seconde livraison, Embryologie des Salmones, par *C. Vogt*.

(**) Détermination généralement adoptée. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 18, de profil; fig. 19, de dedans. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1, de profil. Tab. F *(S. trutta)*, fig. 4, de profil, en dehors; fig. 5, de profil, en dedans.

L'os qui fait suite à l'intermaxillaire sur le pourtour de l'ouverture buccale est le *maxillaire supérieur* (n° 18) (*), cet os dont on a si long-temps méconnu la véritable nature, en l'appelant *os des mystaces*, jusqu'à ce que Cuvier démontra, par l'étude de la Truite, que c'était bien réellement l'analogue du maxillaire supérieur. Il a la forme d'un bâton aplati et courbé, s'engageant par une apophyse inerme, entre l'intermaxillaire (n° 17) et le palatin (n° 22), sur lequel la face interne de cette apophyse peut glisser, tandis qu'elle est fixée d'une manière presque immobile à la face interne de l'intermaxillaire. L'os s'aplatit et s'élargit principalement vers l'extrémité postérieure qui est appliquée sur la face externe de la mâchoire inférieure. Il forme le pourtour extérieur de la bouche, de manière qu'en fermant la bouche, la mâchoire inférieure ne rencontre pas les dents des maxillaires, mais se place en dedans. Le bord inférieur de l'os est armé de seize à vingt dents coniques, courbées en dedans, et qui diminuent insensiblement en grandeur d'avant en arrière. Quoique présentant la même courbe que le palatin, la face interne du maxillaire n'est pourtant pas appliquée contre ce dernier; elle est tout-à-fait libre, aussi loin qu'il porte des dents, et séparée du palatin, comme de la mâchoire inférieure, par un pli de la peau, qui peut s'étendre et faciliter ainsi les mouvemens de l'os.

A la face externe du maxillaire, près de son extrémité postérieure et aplatie, est appliqué un petit os plat, de forme oblongue, le *surmaxillaire* (n° 18') (**). Il ne présente rien de remarquable, et ne sert qu'à élargir et à donner plus de force à l'extrémité postérieure du maxillaire.

En dedans de cet arc extérieur, composé par les intermaxillaires et les maxillaires, se trouve un second arc également denté, formé par le *palatin* (n° 22) (***). La forme de ces os imite en quelque sorte celle du maxillaire : mais il est plus massif, moins aplati et moins courbé, de manière à former avec celui de l'autre côté un arc plus étroit que celui du maxillaire; les dents y sont au nombre de dix à quinze. Le bord supérieur est renflé et surmonté, près de son extrémité antérieure, d'une apophyse obtuse, mais massive, au-dessous de laquelle s'engage l'apophyse antérieure du

(*) Dénomination généralement adoptée. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 18, de profil; fig. 19, de dedans. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1, de profil. — Tab. F *(S. trutta)*, fig. 4, de profil, en dehors; fig 5, de profil, en dedans.

(**) Os propre aux Truites et à quelques autres genres voisins. Il existe aussi chez les Clupes. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 18, de profil. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1, de profil. — Tab. F *(S. trutta)*, fig. 4, de profil.

(***) Détermination généralement adoptée, sauf *Bojanus*, qui en fait le maxillaire. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 18, de profil; fig. 19, de dedans. — Tab. F *(S. trutta)*, fig. 4, de profil; fig. 6, de dedans.

maxillaire. Cette apophyse du palatin est tapissée de cartilage ; elle paraît à la face extérieure de la tête, au dessus de l'extrémité antérieure du maxillaire (Tab. E fig. 1); et c'est sur elle que s'appuient les deux premières pièces du jugal (n° 19 et 19'). La partie postérieure du bord supérieur de l'os est creusée en gouttière et présente deux bords tranchans; sur le bord externe s'appuient les pièces du jugal qui forment le bord inférieur de l'orbite (n° 19' et 19''); contre le bord interne est appliqué le ptérygoïde (n° 25), qui est soudé avec lui par du cartilage. L'extrémité postérieure de l'os est mince et effilée; elle s'engrène dans l'extrémité antérieure de l'os transverse (n° 24). L'extrémité antérieure touche encore le vomer à son bord interne.

Les mouvemens du palatin sont très-restreins et limités à de petites déviations, dues à l'élasticité des cartilages qui se joignent aux autres pièces. Quand la bouche se ferme, l'arc se place en dedans de la mâchoire inférieure, et les dents de cette dernière se trouvent ainsi logées dans la profonde rigole entre le palatin et le maxillaire supérieur.

Le *transverse* (n° 24) (*) est un os long et cylindracé, qui s'applique par son extrémité antérieure sur l'arrière du palatin, et qui en arrière s'adapte de la même manière contre le bord antérieur de l'os carré (n° 26). Il forme la continuation du bord de l'arc palatinal, en joignant le palatin à l'os carré. Il n'est pas armé de dents, et touche seulement par son extrémité antérieure le ptérygoïde (n° 25).

Le *ptérygoïdien* (n° 25) (**) est un os plat et large, dans lequel on peut distinguer une partie horizontale et une partie verticale. La première sert de plafond à la partie postérieure de la gueule; elle touche de très-près par son bord interne et libre au sphénoïde (n° 6), et ferme ainsi l'orbite du côté de la gueule; la partie verticale est principalement développée en arrière. Le bord extérieur de la partie horizontale s'applique en avant contre le bord interne du palatin (n° 22), et touche un peu au transverse (n° 24). La partie verticale s'applique sur la face interne de la caisse (n° 27) de l'os carré (n° 26), et touche, dans toute sa longueur, au bord interne du transverse (n° 24). Cette partie réunit ainsi d'une manière fixe ces os entre eux et avec le palatin. Elle est recouverte en dehors par du cartilage, dans tous les endroits où les

(*) Transverse, *Cuvier*, *Meckel*, *Bakker*, *Geoffroy*; démembrement du palatin, *Bojanus*, *Carus;* ptérygoïdien, *Spix*. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 18 de profil, fig. 19 d'en dedans.— Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1, de profil. — Tab. F *(S. trutta)*, fig. 4, de profil en dehors ; fig. 5, de profil en dedans.

(**) Détermination généralement adoptée, sauf par *Spix*, qui en fait le palatin. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 18, de profil ; fig. 19, d'en dedans. — Tab. F *(S. trutta)*, fig. 4, de profil, en dehors ; fig. 5, de profil, en dedans.

os mentionnés ne sont pas appliqués dessus. Bien que touchant par son bord intérieur au vomer (n° 16) et au sphénoïde (n° 6), l'os n'est pourtant pas articulé avec ces derniers. La partie horizontale est déclive en dehors, de manière que les deux ptérygoïdiens forment au dessus de la cavité buccale un véritable toit, dont le sphénoïde et le vomer constituent la crête mitoyenne.

A la face externe du ptérygoïde, formant la continuation postérieure de l'arc palatinal, se trouve, de chaque côté, l'*os carré* (n° 26) (*). C'est un os en forme de triangle, dont le sommet, qui porte l'articulation de la mâchoire inférieure, est en bas, tandis que la base est tournée en haut. Le côté antérieur du triangle est rectiligne, et son extrémité est enchâssée dans la gouttière postérieure du transverse; le bord postérieur se prolonge sous la forme d'une apophyse longue, grêle et pointue, qui est séparée du corps de l'os par une profonde entaille, dans laquelle se loge la pointe du tympano-malléal (n° 31). La facette articulaire de l'os est gynglimoïde, creuse, et munie de chaque côté, en dehors et en dedans, d'un bourrelet assez vigoureux, ce qui rend tout mouvement latéral de la mâchoire inférieure impossible. L'os touche par son bord antérieur au transverse (n° 24), par sa face interne au ptérygoïde (n° 25), par l'apophyse postérieure au bord antérieur du préopercule (n° 30), et reçoit dans son entaille le tympano-malléal (n° 31).

Le *tympano-malléal* (31) (**) est un petit os en forme de massue, dont la partie grêle est enchâssée dans l'entaille de l'os carré; il touche en arrière au bord du préopercule (n° 30) et au styloïde (n° 29); en haut, au mastoïdien (n° 23), et en avant, à la caisse (n° 27).

Le *mastoïdien* (n° 23) (***) est un os plat, de forme quadrangulaire, dont le bord supérieur, presque horizontal et rectiligne, est arrondi, revêtu d'une couche de cartilage et susceptible de se mouvoir comme un battant sur la rigole latérale du temporal (n° 12). Le bord postérieur, qui est à angle droit avec le bord supérieur, est tranchant, et appliqué, dans toute sa longueur, contre le bord antérieur du préopercule (n° 30). Il a, à sa face interne, une apophyse plate, saillante, large et arrondie,

(*) Jugal, *Cuvier;* ptérygoïdien, *Bojanus;* démembrement de l'os carré, *Meckel.* — Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 18, de profil. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1, de profil. — Tab. F, fig. 4, de profil en dehors; fig. 5, de profil en dedans.

(**) Symplectique, *Cuvier*; styloïde, *Meckel;* tympano-malléal, *Hallmann.* —Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 18, de profil. —Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1. — Tab. F *(S. trutta)*, fig. 4, de profil; fig. 5, de dedans.

(***) Temporal, *Cuvier;* os carré, *Bojanus, Rosenthal;* démembrement de l'os carré, *Meckel.* — Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 18, de profil. —Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1.—Tab. F *(S. trutta)*, fig. 4, de profil; fig. 5, de dedans.

sur laquelle s'articule la facette articulaire de l'opercule. Le bord interne est profondément entaillé, de manière à présenter deux appendices, dont le postérieur est assez épais et l'antérieur mince. Sur la face externe de la partie inférieure est appliquée la caisse (n° 27), de manière à fermer l'entaille, à une petite fente près, par laquelle l'artère hyoïdale passe de la cavité branchiale dans celle de la face. Le bord antérieur de l'os enfin n'est libre que dans sa partie supérieure, l'inférieure étant accolée à la caisse (n° 27). L'os touche en haut au temporal (n° 12), en arrière au préopercule (n° 30) et à l'opercule (n° 28), en bas, au styloïde (n° 29), au tympano-malléal (n° 31), et par son angle antérieur et inférieur au ptérygoïde (n° 25).

La *caisse* (n° 27) (*) est une pièce plate et mince, de forme presque triangulaire, qui est appliquée par sa face externe au mastoïdien (n° 23) et au ptérygoïde (n° 25), et fait tellement corps avec le premier, qu'il est difficile de l'en séparer. Son bord postérieur est adhérent, son bord antérieur en revanche est libre, et entre sa partie supérieure et le mastoïdien se trouve un espace vide, dans lequel s'attache une grande partie du grand muscle masticatoire.

Les os de la face que nous venons de passer en revue sont tous si intimément unis, qu'ils ne constituent qu'une seule plaque, dépendant de la face latérale du crâne, et formant les parois latérales de la cavité buccale. Sauf les deux maxillaires, qui sont susceptibles de glisser un peu sur le palatin, les autres sont tous immobiles et ne peuvent se mouvoir que dans leur ensemble. Comme ils ne sont fixés au crâne que sur deux points, en avant par le palatin et l'intermaxillaire à l'extrémité du museau, en arrière par le mastoïdien au temporal, et que le reste est parfaitement libre, il s'en suit que le battant qu'ils forment peut s'écarter considérablement et élargir latéralement la cavité buccale, pour laisser passer la proie. Pourtant cet écartement n'est pas aussi considérable chez la Truite que chez beaucoup d'autres poissons, et, comparé à ces museaux protractiles, que l'on rencontre dans quelques genres, la mâchoire supérieure et l'appareil palatinal de la Truite peuvent presque être envisagés comme immobiles.

Outre l'appareil palatino-maxillaire, que nous venons de décrire, la face compte encore plusieurs autres os remarquables par leur emplacement comme par leur fonction.

Les *jugaux* (n° 19) (**) se présentent en premier lieu à notre attention. Ce ne sont

(*) Temporal, *Cuvier;* ptérygoïde postérieur, *Hallmann*, *Bojanus;* démembrement de l'os carré, *Meckel*, — Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 18, de profil; fig. 19, de dedans. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1, de profil. — Tab. F *(S. trutta)*, fig. 4, de profil; fig. 5, de dedans.

(**) Jugal, *Meckel*, *Bakker*, *Bojanus*, *Spix;* lacrymal, *Carus;* sous-orbitaires, *Cuvier*. — Tab. A *(S. fario)*, fig. 1, de profil. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 18, de profil. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1, de profil.

pas des os simples; c'est tout une chaîne d'os composée de six à sept pièces plus ou moins plates, qui forment un anneau autour de l'orbite. La première pièce (n° 19) est appliquée contre la face extérieure du frontal antérieur, et forme le pourtour postérieur de la fosse nasale; la seconde (n° 19′) est cylindracée et articulée par son extrémité antérieure sur le bouton cartilagineux qui revêt l'apophyse du palatin; les pièces postérieures (n° 19″, etc.) deviennent de plus en plus plates; la dernière enfin s'applique sur la face extérieure de la suture du frontal principal avec le frontal postérieur. Le bord orbital de tous ces osselets est renflé, le bord extérieur mince et tranchant; un canal muqueux, qui a plusieurs ouvertures à l'extérieur, longe leur bord orbital. Cette chaîne d'osselets est librement suspendue dans la peau, et couvre la partie extérieure des muscles de la joue, qui la séparent des autres os. Elle n'a point de mouvement propre, et ce n'est que grâce à son élasticité, qui est due au nombre de pièces dont elle est composée, qu'elle peut se plier aux mouvemens du muscle.

Le *surorbitaire* (n° 1′) (*) est un petit os squammeux, oblong, attaché par son bord interne au toit de l'orbite qu'il complète de ce côté. Il n'a point d'autres relations avec les os, ni avec les parties molles qui l'entourent.

Les *olfactifs* (n° 20 et 20′) (**) sont deux petits os plats, oblongs, attachés par leur face interne au nasal n° 5, et couvrant d'en haut les fosses nasales. Cachés dans la peau qui recouvre les fosses, ils sont mus par de petits muscles propres, ou plutôt par des fibres musculaires dispersées, qui leur impriment un mouvement de battant fort distinct. Comme le couvercle de la fosse nasale a deux trous, qui s'ouvrent et se ferment successivement, ce mouvement des olfactifs détermine un courant d'eau continuel à travers les narines, condition essentielle pour la perception des odeurs, qui, quoique faible, ne saurait cependant être nulle chez les poissons.

La *mâchoire inférieure* est composée de chaque côté de trois os, le dentaire, l'articulaire et l'angulaire, dont le premier porte seul des dents.

Le *dentaire* (n° 34) (***) est une pièce longue, triangulaire, concave en dedans, bombée en dehors, et arquée suivant le contour de la bouche; sa largeur va en augmentant d'avant en arrière; son extrémité antérieure un peu plus arquée que le reste de l'os, touche l'os correspondant du côté opposé sur la ligne médiane et se combine avec lui au moyen d'une symphyse cartilagineuse. La face externe de l'os est ré-

(*) Dénomination généralement adoptée. — Tab A *(S. fario)*, fig. 1. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 18. — Tab E *(S. trutta)*, fig. 1.

(**) Nasaux, *Cuvier*, *Meckel*; incisif, *Bojanus*. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 18. — Tab. E, fig. 1.

(***) Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 18, de profil; fig. 19, de dedans. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1, de profil. — Tab. F *(S. trutta)*, fig. 4, de profil; fig. 5, de dedans.

gulièrement bombée ; la face interne présente, au contraire, une gouttière triangulaire, pointue en avant et évasée en arrière, qui reçoit l'articulaire dans une profonde échancrure ; elle est parcourue dans toute sa longueur par le cartilage de la mâchoire. Au-dessus de cette gouttière, se trouve une carène longitudinale, sur laquelle les dents sont implantées. Il y a place pour douze à dix-huit dents, mais il en manque ordinairement plusieurs. Le bord extérieur de l'os s'élève au-dessus du bourrelet qui porte les dents, de manière que leurs racines ne peuvent être vues que de l'intérieur.

La seconde pièce ou l'*articulaire* (nº 35) (*), est également triangulaire et pointue en avant. Sa pointe s'avance dans l'entaille postérieure du dentaire. D'abord mince, il devient plus massif en arrière, où il se rétrécit pour former l'apophyse articulaire, qui est en ginglyme, et dont la conformation répond exactement à celle de l'os carré. En arrière de l'articulation se trouve une apophyse montante, qui s'engage en haut entre l'os carré et le préopercule.

L'angle postérieur est complété par un très-petit os, l'*angulaire* (nº 36) (**), qui est accolé à l'articulaire, et qui, même chez les individus âgés, ne se confond jamais entièrement avec ce dernier.

Chacune des mâchoires forme ainsi une branche élargie en arrière, moins haute en avant, dont les bords supérieur et inférieur sont tout d'une venue, quoique composés de plusieurs pièces distinctes. Le bord supérieur est tronqué obliquement, suivant la courbe que décrit le bord de l'appareil palatinal. Quand l'animal ferme la bouche, les dents de la mâchoire inférieure se logent dans la profonde rigole qui est située entre les maxillaires et les palatins. Le grand muscle masticateur part de la face extérieure de la fosse temporale pour se fixer à la face interne de la mâchoire.

Une particularité assez singulière de la tête de la Truite, qui n'a été mentionnée par aucun auteur, c'est l'existence d'un bâton cartilagineux, qui s'étend tout le long de la gouttière, à la face interne de la mâchoire (***), prenant naissance à la partie renflée de l'articulaire, et se cachant dans la partie antérieure du dentaire, où il se perd. Ce cartilage est rond, cylindracé et tout-à-fait caché dans les insertions du muscle masticateur. Il persiste jusque dans l'âge le plus avancé, et représente, chez les poissons, le cartilage de Meckel, qui, comme l'on sait, existe chez les animaux supérieurs pendant la vie embryonale, sous la forme d'une apophyse cartilagineuse, qui réunit le

(*) Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 18, de profil. — Tab. F *(S. trutta)*, fig. 4, de profil; fig. 5, de dedans.
(**) Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 18, de profil. — Tab. F *(S. trutta)*, fig. 4, de profil; fig. 5, de dedans.
(***) Tab. F *(S. trutta)*, fig. 5, de dedans.

marteau de l'oreille à la mâchoire inférieure. Le tympano-malléal est, chez les poissons, le restant de la partie supérieure de ce cartilage.

Avant de quitter la mâchoire inférieure, disons quelques mots de la *dentition* de la Truite en général. Nous avons trouvé dans la mâchoire supérieure deux arcs parallèles armés de dents, dont l'externe est formé par l'intermaxillaire et le maxillaire supérieur, et l'interne par les palatins, plus une double rangée médiane sur le vomer, se prolongeant en arrière aussi loin que cet os. Le plancher de la bouche n'a, au contraire, qu'un seul arc dentifère, le dentaire de la mâchoire inférieure, et une double rangée médiane de dents implantées sur le lingual. Il existe enfin à la face interne des arcs branchiaux, tant en haut qu'en bas, et de même sur les pharyngiens, une quantité d'aspérités dentiformes (dents en brosse); en sorte que l'entonnoir qui conduit à l'œsophage, est tout hérissé de crochets propres à empêcher la proie de s'échapper. Toutes les dents de la Truite sont courbées en arrière et ont, suivant leur grandeur, plus ou moins la forme de crochets. Celles du plancher de la bouche sont plus grandes que celles de la mâchoire supérieure. L'on pourrait classer les os dentés. d'après la grandeur de leurs dents, dans l'ordre suivant : lingual, maxillaire inférieur, intermaxillaire, vomer, palatin, maxillaire supérieur. Dans tous ces os, les dents ne sont point implantées dans des alvéoles, mais bien sur des creux de l'os, avec lequel elles font corps, se soudant par leur base avec la substance osseuse environnante. De cette manière, le creux dans lequel elles se développent est tout à la fois le commencement et la base de la cavité pulpaire, qui est creusée dans l'intérieur de la dent. De là vient aussi que les vieilles dents font toujours corps avec l'os, et ne tombent point par la macération, tandis que les jeunes sont encore suspendues dans la muqueuse et s'enlèvent avec elle. Les dents cassées ou fracturées, ainsi que celles qui ont terminé leur cycle, sont sans cesse remplacées par des dents nouvelles qui se forment dans les creux occupés par les vieilles dents. Elles sont d'abord enveloppées dans un sac de la muqueuse, n'ayant qu'une très-petite pointe acérée, et croissant par addition à la base; mais bientôt elles percent la muqueuse et se plantent sur l'os. Les nerfs et vaisseaux des dents ne suivent pas des canaux propres, mais sont seulement enveloppés dans la muqueuse; aussi long-temps que la dent est libre, ils pénètrent dans la cavité pulpaire par la base qui est ouverte. Quand la dent vient à s'implanter, il reste un petit trou de chaque côté de la dent, par lequel les vaisseaux entrent dans la cavité pulpaire. Nous exposerons l'accroissement et les détails de ce remplacement des dents au chapitre de leur structure.

DE L'APPAREIL RESPIRATOIRE.

Au lieu de rattacher les os operculaires aux os de la face, comme on le fait communément, nous avons préféré les réunir à l'os hyoïde et aux arcs branchiaux. Ce rapprochement nous paraît justifié par la situation et la liaison de ces os avec l'appareil hyoïde, et par le rôle que leur assigne la physiologie et l'embryologie.

L'os *hyoïde* (*) est composé de plusieurs pièces, dont les unes, rangées en lignes verticales et unies par du cartilage, constituent le corps de l'os, tandis que les autres forment les branches latérales. Le corps de l'hyoïde est composé des pièces suivantes :

Le *lingual* (n° 41), pièce courte et plate, qui est adaptée comme un capuchon sur l'extrémité antérieure du cartilage qui sert de support à la langue. Il est hérissé de chaque côté d'une rangée de quatre à six dents vigoureuses, recourbées en arrière. Au milieu de la face supérieure, qui est à peu-près plane, on aperçoit une légère dépression. Le côté inférieur est creusé en gouttière, pour recevoir le cartilage.

Au lingual succèdent en arrière trois os (n° 53, 54 et 55), de forme plus ou moins cylindracée, plus larges en haut, carénés à la face inférieure, et réunis par du cartilage qui s'étend fort loin en arrière et se termine en une pointe longue et comprimée latéralement. Ils forment ainsi dans leur réunion une longue tige grêle, sur les côtés de laquelle sont articulés les branches de l'hyoïde, les quatre arcs branchiaux et les pharyngiens. Ils constituent en outre la base de l'entonnoir branchial, servent de vestibule à l'ésophage, et séparent le sac péricardial de l'intestin buccal. Les branches de l'hyoïde sont articulées dans une fossette, sur les côtés du cartilage qui sert de support au lingual ; le premier arc branchial se place entre les os n° 53 et 54 ; le second arc sur l'os n° 54 ; le troisième embrasse par ses osselets intermédiaires le corps de l'os n° 55 ; le quatrième enfin et les pharyngiens sont articulés avec la plaque cartilagineuse qui termine le corps de l'hyoïde.

Au dessous et en arrière du lingual se trouve la *queue de l'hyoïde* (n° 42) (**); c'est un petit os en forme de quille reposant sur une lame plate et horizontale.

Chacune des *branches latérales* de l'os hyoïde est composée de cinq os, deux articulaires (n° 39 et 40) qui forment ensemble la tête glénoïdale par laquelle la branche se meut sur le corps de l'hyoïde, deux os plats (n°s 37 et 38) formant la plus grande partie de la branche, et enfin un petit os styloïde (n° 29), par lequel la branche latérale s'attache au mastoïdien (n° 23) et au préopercule (n° 30).

(*) Tab. D *(S. fario)*, fig. 19-21, de profil ; fig. 20, d'en haut. — Tab. F *(S. trutta)*, fig. 1, d'en haut ; fig. 2, de profil ; fig. 3, d'en bas.

(**) Tab. D, fig. 21, de profil et d'en haut.

Les *deux articulaires* (n°s 39 et 40) sont deux petits os sub-coniques, appliqués l'un contre l'autre, de manière à former une tête glénoïdale oblongue, qui tourne en diarthrose dans la fosse articulaire. Chacun des os a, à sa face interne, une échancrure qui se change en un trou par la réunion des deux os. Ce trou traverse le cartilage qui lie les deux os, et aboutit, sous la forme d'un canal courbe, à la face extérieure, où il s'ouvre à la naissance de la gouttière qui longe la branche. C'est par ce canal que l'artère hyoïdale se rend de la face inférieure de l'hyoïde à sa face externe, pour continuer son cours le long de la branche de l'hyoïde vers la fausse branchie.

Une bande de cartilage assez épaisse réunit le troisième os de la branche (n° 38). aux deux os articulaires; cet os est plat et large en arrière, tandis que son extrémité antérieure est plus arrondie. L'os entier est très-long et placé verticalement le long de la mâchoire inférieure.

A sa suite est appliqué un os plat (n° 37), qui est triangulaire, arrondi à son extrémité, et réuni au précédent par une bande cartilagineuse. Il porte à son angle postérieur le petit os styloïde (n° 29), qui fixe la branche entière au préopercule et au mastoïdien (n° 25). A la face externe de la branche hyoïde se voit une gouttière étroite, qui suit le bord supérieur et dans laquelle se loge l'artère hyoïdale.

Le *préopercule* (n° 30) (*) forme la continuation directe des branches de l'hyoïde. C'est un os long, plat et courbé en équerre; son bord antérieur arrondi et plus épais, longe le bord postérieur de la face, depuis le mastoïdien (n° 25), jusqu'à l'os carré (n° 26), et son extrémité inférieure s'applique derrière l'apophyse articulaire de la mâchoire inférieure. Son sommet est appliqué sur la face extérieure de l'articulation operculo-mastoïdienne; le reste du bord antérieur se montre sur le côté interne de la face, bouchant l'espace entre le mastoïdien, le tympano-malléal, et l'os carré d'un côté et le battant operculaire de l'autre. Le bord postérieur de l'os est tranchant et couvre le bord antérieur de l'appareil operculaire, qui se meut sur lui comme un battant. Un grand canal muqueux longe le bord antérieur de l'os et s'ouvre au dehors par plusieurs ouvertures, principalement à la partie inférieure de l'os.

Les branches de l'hyoïde forment ainsi avec le préopercule un arc complet qui est interne en avant, et caché entre l'arc de la mâchoire inférieure, mais dont la partie postérieure apparaît à la face externe de la joue. Cet arc, qui, comme nous le verrons par la suite, est un arc branchial modifié, s'attache en haut au mastoïdien

(*) Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 18, de profil. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1, de profil. — Tab. F, fig. 4, de profil; fig. 5, de dedans.

comme l'arc hyoïde des animaux supérieurs, et forme ainsi une ceinture, qui sépare les os de la face proprement dite des véritables branchies. Mais au lieu d'organes respiratoires, cet arc transformé porte une série considérable d'os rangés à la file les uns des autres, qui sont destinés à l'exercice mécanique de la fonction respiratoire, et à la protection des feuillets branchiaux. Ces osselets constituent l'appareil operculaire et branchiostègue. Ils sont au nombre de quinze chez la Truite, savoir : douze rayons branchiostègues et trois os operculaires proprement dits. Cependant leur nombre varie : car il n'y a quelquefois que onze rayons branchiostègues d'un côté et douze de l'autre.

Les *rayons branchiostègues* (n° 43) (*) sont des osselets larges, plats et courbés en forme de sabre, attachés à la face interne de la branche de l'hyoïde, notamment des os n° 37 et 38, et imbriqués comme des tuiles les uns sur les autres, de manière que le bord antérieur du suivant recouvre toujours le bord postérieur du précédent. Le premier os est le plus petit; les autres gagnent successivement en longueur et en largeur. Une membrane assez épaisse les réunit entre eux et aux branches de l'hyoïde; tandis que des fibres musculaires particulières sont destinées à les écarter et à les rapprocher.

Au dessus des rayons branchiostègues et appliqués à la face interne du préopercule, comme ceux-ci aux branches de l'hyoïde, se trouvent les trois pièces qui constituent ensemble le *battant operculaire* (**).

La première de ces pièces, l'*interopercule* (n° 33), a encore quelque ressemblance avec la portion antérieure d'un rayon branchiostègue. C'est une pièce oblongue, quadrangulaire, appliquée à l'extrémité de la branche hyoïde et fixée d'une manière immobile à celle-ci par des fibres tendineuses. Son bord supérieur est entièrement caché sous le préopercule ; son angle supérieur et postérieur atteint l'opercule et son bord postérieur est appliqué contre la face extérieure du sous-opercule.

Le *sous-opercule* (n° 32) représente la partie postérieure d'un rayon branchiostègue, au même titre que l'interopercule en est l'extrémité antérieure. C'est un os de forme oblongue, qui remplit l'espace entre l'opercule et l'interopercule, et qui est appliqué contre la face interne de ces os. Son angle antérieur seul prend part à la formation du bord antérieur du battant, dans l'angle de la courbe que celui-ci décrit ; ses bords inférieur et postérieur forment l'angle postérieur du battant.

(*) Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 19, de profil. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1, de profil. — Tab. F *(S. trutta)*, fig. 1, d'en haut, et 3 d'en bas.

(**) Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 18, de profil. — Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1, de profil. Tab. F *(S. trutta)*, fig. 4, de profil, et 5 de dedans.

L'*opercule* enfin (n° 28) est une grande pièce plate, de forme presque carrée, à angle arrondi. Son bord antérieur est droit et muni en haut d'une face articulaire ronde et peu concave, qui correspond à la tête glénoïdale du mastoïdien, et par laquelle l'opercule se meut sur cette dernière. Le reste de l'os est très-mince et plat; son bord postérieur est uni; son bord inférieur, qui s'applique sur la face extérieure du sous-opercule est dentelé.

Le battant operculaire a ainsi, dans son ensemble, la forme d'une équerre très-large, dont le bras inférieur, formé par l'interopercule, est étroit et beaucoup plus court que le supérieur. Il ferme la fente branchiale sur le côté, en s'appliquant sur le bord extérieur de la ceinture thoracique, tandis qu'à la face inférieure de la gorge, cette fonction échoit aux rayons branchiostègues.

Les arcs branchiaux proprement dits (*), qui portent les feuillets destinés à la respiration, sont au nombre de quatre de chaque côté. Chaque arc est composé de trois pièces rangées à la file, dont les deux premières seulement portent des feuillets respiratoires; la troisième pièce sert d'attache au crâne et aux os de l'autre côté. Enfin les trois premiers arcs ont des os articulaires, qui les lient au corps de l'hyoïde.

Les *pièces inférieures* des arceaux (n° 58, 60 du quatrième arc) sont des os longs et cylindriques, creusés en gouttière à la face externe et bombés à la face interne. Ils sont réunis par une articulation cartilagineuse, formant toujours un coude avec les pièces supérieures (n° 61), qui sont plus courtes, mais aussi plus larges. Les pièces supérieures des trois premiers arceaux ont chacune une pointe apophysale, tournée en arrière, qui s'applique sur la face supérieure de la pièce conjonctive de l'arceau suivant. La pièce supérieure du dernier arc est fort élargie, plate, et ne porte point de gouttière destinée à des organes respiratoires, ni d'apophyse postérieure.

Les *pièces articulaires supérieures* enfin (n° 59 et 62) sont au nombre de quatre; celle du premier arceau (n° 59) est styloïde et suspendue par son extrémité supérieure au crâne, dans l'enfoncement latéral de la grande aile (n° 11). Les suivantes (n° 62) s'élargissent successivement, si bien que la dernière est une simple plaque de forme presque carrée, hérissée de dents en brosse, sur tout son pourtour. La seconde pièce n'est dentelée que sur un très-petit espace, tandis que la première est tout-à-fait dépourvue de dentelures.

Les *pièces articulaires inférieures* (n° 57) n'existent qu'aux trois premiers arceaux, et diminuent de longueur d'avant en arrière. Les deux premières sont creusées en

(*) Tab. D *(S. fario)*, fig. 20, d'en haut. — Tab. F *(S. trutta)*, fig 1, d'en haut; fig. 3, d'en bas.

gouttières, et portent encore des franges respiratoires; la troisième est très-petite, mais elle porte une apophyse inférieure qui se courbe en bas et en avant pour embrasser la pièce postérieure du corps de l'hyoïde (n° 55), Tab. F, fig. 2.

Les *os pharyngiens* enfin (n° 56) sont des arcs branchiaux atrophiés et réduits à une seule pièce presque cylindrique de chaque côté, qui porte, sur un élargissement médian, une plaque triangulaire de dents en brosse.

L'appareil respiratoire entier forme ainsi, par la réunion de ses différentes pièces, un entonnoir largement ouvert en avant, qui se rétrécit insensiblement vers l'œsophage; et comme les pièces articulaires inférieures vont en diminuant de longueur d'avant en arrière, et de même les pièces inférieures des arceaux, il s'en suit que l'articulation de la pièce inférieure avec la pièce supérieure se rapproche toujours davantage du corps de l'hyoïde. Les pièces supérieures (n° 61) sont tellement fléchies que leur face externe, qui porte les franges branchiales, devient la supérieure; de cette manière, les pièces articulaires supérieures forment le plafond de l'entonnoir, et leurs plaques dentaires supérieures se trouvent opposées à celles des pharyngiens et aux nombreuses aspérités que porte la muqueuse qui enveloppe les arceaux à leur base.

Enfin, nous devons encore mentionner plusieurs petits os qui ne sont là que pour protéger les principaux canaux muqueux de la tête, et qui sont soumis à des variations infinies, non-seulement chez les espèces, mais aussi chez les individus, d'après l'âge. Deux de ces os se trouvent ordinairement placés entre la pointe supérieure du préopercule et l'ouverture postérieure du canal du temporal (n° 50′ et 50″) (*). Ce sont de petits cylindres creux, attachés l'un à la suite de l'autre. Au dessus de ces deux osselets il y en a trois autres (n° 21, 21′, 21″) (**), dont le premier, divisé en deux branches, et plus large que les autres, correspond à la bifurcation du canal muqueux principal, qui vient de l'épaule; l'une des branches se dirige vers le réservoir situé dans le temporal; l'autre vers la crête de l'occiput, en passant par les petits cylindres (n° 21′ et 22″).

Les noms que nous avons employés dans les descriptions qui précèdent, nécessitent de notre part quelques explications, puisqu'ils diffèrent à bien des égards de ceux employés par nos prédécesseurs, ainsi qu'on a pu le voir par les notes que nous avons eu soin de placer au bas des pages. Ces explications, nous ne pouvons guère les don-

(*) Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1. — Tab. F *(S. trutta)*, fig. 4 et 5.
(**) Tab. E *(S. trutta)*, fig. 1. — Tab. D *(S. fario)*, fig. 17 et 19.

ner sans entrer dans quelques considérations sur la tête des poissons en général. Dans l'étude de l'ostéologie de la Truite, nous n'avons jamais perdu de vue les résultats auxquels nous avaient conduits d'une part les recherches embryologiques, dont les résultats se trouvent consignés d'une manière succincte dans l'*Embryologie des Salmones* (*); et, d'autre part, les études comparatives sur l'ostéologie des Sauroïdes vivans, qui sont exposées dans les *Recherches sur les Poissons fossiles* (**). Comme on trouve déjà dans ce dernier ouvrage une comparaison complète de la tête des poissons avec celle des reptiles et des vertébrés en général, il ne nous reste plus à faire maintenant qu'une comparaison semblable entre la tête du poisson adulte et celle de l'embryon. Ce sera le plus sûr moyen d'arriver tout à la fois à la connaissance des fonctions physiologiques et de la conformation si extraordinaire de la tête des poissons.

La tête de l'embryon est une simple boîte cartilagineuse, modelée sur les faces extérieures du cerveau et des organes des sens, et ne présentant aucune division quelconque qui puisse favoriser la théorie assez généralement admise d'une composition vertébrale de la tête. Au dessous de cette boîte animale est suspendu l'appareil masticatoire et respiratoire, composé de sept arceaux distincts. Le premier de ces arcs, la mâchoire inférieure, est uniquement masticatoire. Le second, l'arc hyoïde, et le dernier, l'arc pharyngien, sont pendant quelque temps respiratoires; mais ils perdent plus tard cette destination. Il n'y a que ces quatre arcs qui conservent pendant toute la vie leur fonction de véritables arcs branchiaux. Tous ces arceaux sont formés, dans le principe, de simples bâtons cartilagineux, dont l'élasticité supplée au manque d'articulations; car celles-ci n'arrivent qu'avec les divisions transversales pendant que les pièces s'ossifient. La boîte dont ces sept arceaux dépendent n'est pas fermée de toutes parts; le toit est sa partie la plus complète; à la base se trouve une tige moyenne, trouée au milieu, implantée sur l'extrémité céphalique de la corde dorsale, et soutenant la base du cerceau, et plusieurs processus latéraux qui servent d'appui aux organes des sens. Tous les os de la tête naissent et s'accroissent de la même manière, de dehors en dedans, en formant d'abord des plaques extérieures qui recouvrent les parties cartilagineuses, et qui empiètent petit à petit sur l'intérieur. Ce n'est pas seulement sur l'embryon que l'on peut poursuivre ce mode de formation; la chose est encore plus facile chez les poissons adultes, puisqu'ici le squelette parcourt tous les degrés d'ossification, et que la petitesse des objets n'est pas un obstacle à l'observation, comme chez les embryons.

(*) *Agassiz*, Histoire naturelle des Poissons d'eau douce; 2me livr. Embryologie des Salmones, par *C. Vogt*, pag. 109 et suivantes.

(**) *Agassiz*, Recherches sur les Poissons fossiles; tom. II, 2e partie, Chap. 2.

Aussi cette circonstance nous a-t-elle engagé à indiquer avec le plus grand soin les rapports qui existent entre le cartilage crânien et les os. Dorénavant il ne suffira plus d'étudier l'ostéologie des poissons sur des squelettes desséchés, il faudra comparer des têtes fraîches ou conservées à l'esprit de vin, pour pouvoir bien juger de la conformation variée de la tête et des modifications que subit sa composition.

Une fois pénétré de la vérité de ce fait, on se convainc facilement que l'ossification de la tête n'a que des rapports éloignés avec les pièces cartilagineuses, sur lesquelles les os se développent. Certaines régions, qui étaient très-marquées sur le crâne cartilagineux, disparaissent avec l'ossification, et il s'en forme d'autres, déterminées par les sutures des os, qui ne coïncident plus du tout avec les premières divisions. C'est ainsi que la base du crâne de l'embryon montre trois régions distinctes; une antérieure, la plaque faciale; une moyenne, les anses latérales, et une postérieure, la plaque nuchale. Aucune d'elle n'est reconnaissable dans l'adulte. Généralement parlant, la plaque nuchale correspondrait aux démembremens de l'occipital; les anses moyennes, à ceux du sphénoïde; et la plaque faciale, au frontal et aux os de la pointe du museau. Mais on voit déjà ici combien ces limites sont altérées; le sphénoïde recouvre d'en bas une partie des plaques nuchales et faciales, et le frontal empiète sur la région des anses médianes, etc.

Les points sur lesquels il règne la plus grande divergence d'opinion sont : le rocher, l'ethmoïde et les démembremens du temporal. Ces trois parties une fois bien fixées, il ne saurait plus y avoir lieu à discussion.

Au sujet du rocher, les difficultés sont venues de ce qu'on ne pouvait se faire à l'idée que le labyrinthe ne fût pas protégé, et comme les poissons ont un labyrinthe très-développé, on s'est efforcé de trouver dans un des os qui l'entourent l'analogue du rocher. C'est à cause de cette prévention, que Meckel et Hallmann ont placé le rocher dans la grande aîle et qu'ils ont pris la petite aîle pour la grande aîle, et l'ethmoïde crânien pour la petite aîle. Mais si l'on considère que, chez les animaux supérieurs, le labyrinthe n'atteint pas le sixième du volume qu'il a chez les poissons, où il couvre presque toute la face latérale du cerveau et où, par conséquent, il n'y a pas moins de huit os du crâne qui se développent dans le cartilage unique dont le labyrinthe de l'embryon est entouré; si l'on considère en outre, qu'indépendamment de ce grand nombre d'os, il reste encore toute une masse de cartilage qui persiste comme tel, même chez l'adulte; si l'on songe enfin, que quelques poissons ont conservé un faible vestige d'un os intérieur, suspendu dans ce cartilage et enveloppant une partie des canaux semicirculaires, on ne pourra plus assigner à aucun

des os qu'on trouve dans la tête de la Truite le nom de rocher, mais on devra convenir qu'il est remplacé par un cartilage. Les trous de passage pour les nerfs ne sauraient rien changer à cet état de choses ; car s'il est vrai que le nerf facial passe par l'os n° 11, que Meckel prend pour le rocher, il n'en est pas moins démontré aussi que les branches du trijumeau passent par le même os, et que le facial, chez les poissons, est lié si étroitement avec le trijumeau, qu'il n'a été envisagé jusqu'à nos jours que comme une branche de ce nerf (la branche operculaire).

L'*ethmoïde* est à-peu-près dans le même cas. Certains auteurs ayant particulièrement en vue sa partie cérébrale (la lame criblée chez l'homme) l'ont cherché dans l'ethmoïde crânien (n° 15'); d'autres, trouvant la partie nasale plus essentielle, l'ont cherché dans la pointe du museau et confondu avec le nasal. De là vient que ces derniers ont vu dans l'os n° 15 le sphénoïde antérieur ou la petite aîle ; tandis que les premiers envisageaient le nasal (n° 3) comme un démembrement de la mâchoire supérieure. Mais on oubliait ainsi que les poissons manquent de véritables cavités nasales, qu'ils n'ont que des fosses remplies par la muqueuse et par les ramifications des nerfs olfactifs, et que les canaux qui vont de ces fosses au cerveau, sont occupés par les nerfs olfactifs. Les fosses nasales sont au maximum d'éloignement du cerveau, et c'est pourquoi les nerfs olfactifs sont d'une longueur démesurée. Il n'en est pas de même chez les animaux supérieurs : leurs fosses nasales s'ouvrent, il est vrai, à l'extrémité du museau, mais elles envoient des branches jusque vers le cerveau, en s'étendant entre les orbites ou au-dessus d'elles. Il n'y a, en un mot, que la lame criblée de l'ethmoïde qui soit interposée entre la cavité cérébrale et le fond des fosses nasales, tandis que chez les poissons, les orbites toutes entières se placent entre elles et le cerveau. Il n'y a dès-lors rien d'étonnant que cette distance influe sur la conformation de l'ethmoïde. Si cet os a en effet la double mission de servir de cloison aux fosses nasales et de fermer la cavité cérébrale en avant, en donnant passage aux nerfs olfactifs, on est forcé d'admettre qu'il est partagé en deux chez les poissons, que sa partie crânienne (n° 15') est restée près du cerveau pour donner passage au nerf olfactif, et que sa partie nasale s'est transportée en avant, pour former, sous la forme d'un cartilage non ossifié, le fond des cavités nasales ; car c'est, comme nous l'avons vu, dans du cartilage et uniquement dans du cartilage, que sont creusées les fosses nasales. D'ailleurs, il suffit pour combattre l'opinion de ceux qui y voient un sphénoïde antérieur, de se rappeler que la Truite possède dans l'osselet n° 15 un véritable sphénoïde antérieur.

L'ethmoïde une fois fixé, la détermination des os n° 3 et 20 est facile. Il est vrai

que la forme large et plate des premiers, et surtout leur réunion en un seul os, ne rappelle guère celle des nasaux des animaux supérieurs. Cependant ils ont la même position et la même fonction, de former un toit immobile au-dessus des fosses nasales. Le Lépidostée est d'ailleurs là pour établir le passage entre le type des poissons à deux nasaux séparés au milieu, et celui des Crocodiles auxquels personne ne conteste de véritables nasaux. Dans le Lépidostée, les olfactifs (n^0 20) sont également appliqués, comme un capuchon, au nombre de cinq, sur le bec et les fosses nasales. Il est dès-lors évident que les olfactifs, mobiles et toujours en jeu, pendant la vie du poisson, ont une mission différente de celles des véritables nasaux, et qu'ils ressemblent par leur fonction tout-à-fait aux cartilages mobiles du nez des mammifères. Le fait que ces cartilages sont transformés en os, ne me paraît pas une difficulté bien grande. Nous avons tant d'exemples d'ossification plus ou moins complète, qu'il n'y a rien de surprenant que des battans, destinés à exercer leur jeu dans un milieu ambiant beaucoup plus lourd, soient ossifiés chez les poissons, tandis que leurs analogues restent cartilagineux chez les animaux qui vivent et respirent dans un fluide élastique comme l'air.

Nous arrivons au temporal et à ses démembremens, qui de tout temps ont été la pomme de discorde entre les anatomistes. Pour apprécier les difficultés qui se rattachent à l'étude de ces os, il faut ne pas perdre de vue que le temporal des animaux supérieurs, quoique d'une seule pièce, renferme pourtant des élémens très-divers, qui ne sont reconnaissables que dans l'embryon. Il faut surtout se rappeler que la cavité tympanique est le résultat de la transformation de la première fente branchiale de l'embryon, et que c'est de cette fente branchiale, c'est-à-dire, du fond de la cavité tympanique que part le cartilage de Meckel, qui sert de noyau à l'arc maxillaire, et autour duquel se forment les pièces osseuses qui composent cet arc. On sait, par l'histoire du développement des animaux supérieurs, que ce cartilage de Meckel n'a point d'articulation, et qu'il ne s'en forme une qu'avec l'ossification de la mâchoire. Chez la Truite, on trouve des restes de cet arc, au-dessus de l'articulation maxillaire, dans le tympano-malléal, et en bas, dans le bâton cartilagineux qui longe la face interne de la mâchoire. Le tympano-malléal touche en outre en haut à l'os n^0 25, qui est suspendu à l'écaille du temporal, et qui donne en même temps une attache au préopercule et à l'opercule. Entre cet os et la caisse (n^0 27) se trouve toujours une dépression, souvent aussi une fente, par laquelle l'artère hyoïde pénètre à la face externe de la joue. Il est à remarquer aussi que l'os n^0 26 qui s'articule avec la mâchoire inférieure, est situé entre celle-ci et l'os n^0 27. Or, en tenant compte de

cette disposition, il est évident que la dépression entre les os n° 25 et 27 répond à la cavité tympanique, qui n'existe pas chez les poissons, l'oreille étant entièrement interne. En comparant un temporal à cavité tympanique close, à cet arrangement chez les poissons, on trouve que c'est le mastoïdien qui forme la paroi postérieure de la cavité, et la caisse proprement dite qui en forme la paroi antérieure. L'os carré, qui porte la facette articulaire pour la mâchoire, est adhérent à la paroi antérieure de la cavité, c'est-à-dire à la caisse. D'après cela, on ne peut méconnaître que l'arc maxillaire est composé de la caisse (n° 27) qui se trouve au devant de la fente branchiale (l'analogue de la cavité tympanique), de l'os carré (n° 26) adhérent à cette caisse et portant la face articulaire du tympano-malléal (n° 31), qui est plus rapproché de la fente branchiale et de la mâchoire inférieure.

L'arc hyoïdal, le second des arcs, existe aussi chez la plupart des animaux supérieurs. Il borde la fente branchiale tympanique en arrière, et nous avons vu qu'il porte chez l'embryon des franges respiratoires, dont la fausse branchie est le faible reste chez l'adulte. Lorsqu'on examine cet arc chez les animaux supérieurs, on trouve qu'il est attaché par une apophyse styloïde à la paroi postérieure de la cavité tympanique. Ce n'est que chez l'homme et chez quelques quadrumanes que cette apophyse styloïde fait corps avec le mastoïdien; elle s'en sépare chez les autres mammifères, ou bien n'est attachée que par du cartilage, formant ainsi l'extrémité supérieure de l'arc hyoïde. Chez le poisson, l'arc hyoïde est aussi attaché au mastoïdien, non-seulement par un petit os styloïde, mais aussi par un grand os plat en équerre, le préopercule, et tout l'arc est garni en arrière d'une formation cutanée, ossifiée, composée des os operculaires et branchiostègues.

Il est encore quelques autres os de la tête, sur lesquels tous les anatomistes ne sont pas d'accord, tels que les jugaux, les ptérygoïdiens, les écailles du temporal, etc.; mais leur existence du moins ne saurait être raisonnablement révoquée en doute, dans l'acception que nous leur avons donnée. Quant aux mouvemens que les diverses parties de la tête peuvent exercer, nous les examinerons en détail, après avoir décrit les muscles dont ils dépendent.

DU TRONC.

Le tronc du squelette se compose, chez la Truite, de la colonne vertébrale avec ses apophyses fixes ou libres, et des organes locomoteurs, qui se divisent en deux classes, les nageoires paires, au nombre de quatre, qui sont les analogues des extrémités

antérieures et postérieures des autres vertébrés, et les nageoires impaires, qui n'ont pas leur pareil dans le reste du règne animal. Ces dernières sont, ostéologiquement parlant, au nombre de trois, une dorsale (la seconde dorsale des Salmones étant seulement adipeuse), une caudale et une anale.

DE LA COLONNE VERTÉBRALE.

La colonne vertébrale de la Truite se compose de cinquante-six vertèbres, dont trente-trois portent des côtes, et peuvent par conséquent être envisagées comme des vertèbres thoraciques. Toutes les vertèbres sans exception ont des apophyses supérieures et inférieures; les apophyses transverses manquent entièrement; les apophyses articulaires sont à l'état rudimentaire dans un grand nombre de vertèbres postérieures.

Les *corps des vertèbres* (*) sont en général cylindriques, aussi hauts que longs, et creusés en doubles cônes, de telle sorte que les sommets des deux cônes se rencontrent au milieu de la vertèbre qui est percée horizontalement. Il n'y a point de facettes articulaires; mais les vertèbres se touchent par leurs bords circulaires, et sont fixées l'une contre l'autre par du cartilage et des parties fibreuses. Les doubles cônes sont remplis d'une masse gélatineuse, molle, qui est le reste de la corde dorsale, autour de laquelle les corps de vertèbres se sont déposés sous forme d'anneaux, chez l'embryon. Les vertèbres antérieures sont aplaties de haut en bas, les autres sont presque exactement circulaires.

La structure des vertèbres n'est pas très-compliquée. Il est facile de voir que la masse osseuse dont elles sont formées n'est pas très-solide, car elles sont criblées d'interstices nombreux, remplis d'huile; ce qui leur donne extérieurement un aspect réticulé. Les faces qui limitent les doubles cônes sont parcontre entièrement lisses et formées d'une couche de substance osseuse très-dense. L'on y distingue des anneaux comme sur les troncs d'arbre, qui indiquent les différentes couches de substance osseuse, telles qu'elles se sont déposées pendant l'accroissement de la vertèbre. Cette couche interne provient, comme M. Vogt l'a démontré dans la Palée (**), de l'ossification de la couche interne de la gaîne dorsale.

La réunion de toutes les vertèbres représente un long bâton horizontal et flexible, surmonté d'une longue file d'apophyses supérieures qui s'élèvent en ogives au-dessus

(*) Tab. A *(S. fario)*, fig. 1. — Tab E *(S. trutta)*, fig. 11-17.

(**) *Agassiz*, Histoire naturelle des Poissons d'eau douce, 2e liv. Embryologie des Salmones, par *C. Vogt*.

des vertèbres et forment à leur tour un canal destiné à loger la moëlle épinière. Les apophyses inférieures donnent lieu à un canal semblable pour l'aorte et les veines cardinales, à partir du point où elles sont réunies. Les nerfs et les vaisseaux sortent de ces canaux par des trous situés au bord postérieur des apophyses.

Les *apophyses supérieures* (*) sont composées d'une grande et longue épine courbée en arrière, et reposant par deux piliers divergens sur la face supérieure des vertèbres. Dans les vertèbres antérieures, l'ogive est divisée en deux par une trame transverse, et c'est dans le trou inférieur que passe la moëlle, tandis que le trou supérieur est rempli par un ligament fibreux. Les trames de séparation des ogives se prolongent en avant et en arrière, de manière à se toucher vers le milieu du tronc, où elles forment un toit complet sur le canal rhachidien. Les apophyses supérieures des dernières vertèbres se soudent ensemble et avec des pièces intercalées pour former une seule plaque caudale. Dans la partie antérieure du tronc, elles ne sont soudées que par la trame transverse et plus haut par le sommet de l'ogive; cependant leurs extrémités sont bifides, et les deux pointes parfaitement séparées l'une de l'autre. Dans les vertèbres antérieures, les apophyses supérieures sont articulées dans des creux très-profonds, qui sont séparés par une crête moyenne, sur laquelle la moëlle repose. Petit à petit les apophyses se soudent avec le corps des vertèbres, et alors la crête est remplacée par un creux médian.

Les *apophyses inférieures* (**), qu'il faut bien distinguer des apophyses épineuses inférieures des animaux supérieurs, ainsi que des apophyses transverses, sont des pièces très-courtes, épaisses, qui s'articulent dans des creux situés à la face inférieure des vertèbres et séparés par une large crête. Plus on avance vers la queue, plus les apophyses s'allongent, et la crête devient en même temps moins sensible. Enfin elles se touchent par leurs extrémités pour former une ogive beaucoup plus large, mais moins haute que celle des apophyses supérieures, dans laquelle se logent l'aorte, les veines cardinales et une portion des reins (aussi loin que ceux-ci s'étendent). Plus loin, le point de réunion s'allonge insensiblement et forme enfin une longue pointe fléchie en arrière, qui correspond exactement à l'apophyse supérieure, et par sa forme et par sa longueur. Les dernières apophyses sont soudées en une seule plaque caudale. Les antérieures sont, comme nous venons de le voir, articulées dans des creux; mais à partir du point où les deux apophyses latérales se touchent au milieu, elles se soudent aussi avec le

(*) Tab. E *(S. trutta)*, fig. 11-17.
(**) Tab. E *(S. trutta)*, fig. 11-17, *b*.

corps des vertèbres. On compte vingt-six vertèbres antérieures, sur lesquelles les apophyses latérales ne sont soudées ni au milieu, ni avec le corps de la vertèbre.

Les rudimens des *apophyses articulaires* (*), dont Cuvier a déjà reconnu l'existence, se trouvent en haut et en bas partout où les apophyses ne sont pas articulées, mais soudées au corps des vertèbres, et où les apophyses épineuses ne se confondent pas. Elles manquent par conséquent aux vertèbres thoraciques antérieures et aux dernières vertèbres de la queue. Ce sont de petites éminences pointues, qui s'élèvent sur la base des piliers sur lesquels les apophyses reposent, et ne dépassent pas le bord de la vertèbre. Il ne saurait dès-lors être question d'une articulation entre les apophyses articulaires de deux vertèbres qui se touchent. Il y en a huit à chaque vertèbre, quatre supérieures et quatre inférieures.

Les *apophyses musculaires* (**) sont des stylets longs et très-grêles, qui sont attachés aux vingt-six premières vertèbres thoraciques et très-souvent soudés à la vertèbre elle-même. Dans ce cas, elles sont attachées au milieu du corps de la vertèbre, à la base de l'apophyse supérieure, et se dirigent obliquement en dehors et en arrière, étant situées dans les feuillets tendineux, qui séparent les anneaux du grand muscle latéral, dont elles indiquent par conséquent la direction. Leur extrémité est presque toujours cartilagineuse.

Les *apophyses surépineuses* ou *osselets interapophysaires* (***) sont de petits stylets qui se trouvent au-dessus des quinze premières vertèbres thoraciques, librement suspendus dans les feuillets fibreux de la ligne médiane. Ils sont un peu plus larges en haut qu'en bas, et leur extrémité inférieure touche l'apophyse supérieure de la vertèbre à laquelle l'osselet correspond. Le premier osselet formant la continuation indirecte de la crête médiane de l'occiput est plus plat que les autres.

Les *côtes* (****) sont au nombre de trente-trois de chaque côté. Ce sont des stylets longs, effilés, aplatis d'avant en arrière, et courbés en forme de sabre, dont le tranchant est tourné en dehors. Les deux premières sont petites; celles qu'on voit derrière la pectorale sont les plus grandes. De là elles diminuent insensiblement de longueur et de largeur, tout en s'inclinant toujours davantage en arrière. Leur courbure va diminuant dans les mêmes proportions, et la cavité abdominale qu'elles embrassent devient ainsi toujours plus étroite. Les côtes sont portées sur l'extrémité des apophyses inférieures, aussi loin que celles-ci ne sont pas soudées ensemble; elles sont munies à

(*) Tab. E *(S. trutta)*, fig. 11, 13 et 15. (**) Tab. E *(S. trutta)*, fig. 11 et 12.
(***) Tab. A *(S. fario)*, fig. 1. (****) Tab. A *(S. fario)*, fig. 1.—Tab. E *(S. trutta)*, fig. 11, 12, 13 et 14.

cet effet d'une extrémité renflée avec une facette articulaire en haut. Ce renflement articulaire n'existe pas sur les sept dernières paires, qui sont seulement collées, sans articulation, à la face postérieure des apophyses soudées.

Les *vertèbres thoraciques* se distinguent des vertèbres caudales par leur forme plus ou moins aplatie de haut en bas et parce qu'elles portent des côtes. Elles sont au nombre de trente-trois; les premières sont moins longues que hautes; dans les dernières, toutes les dimensions sont à-peu-près égales. Aux treize premières correspondent des osselets surépineux; les vingt-six premières portent des apophyses musculaires. Quant aux apophyses supérieures et inférieures des quatorze premières vertèbres, elles sont articulées dans des creux profonds sur les faces supérieure et inférieure des vertèbres, et se détachent assez facilement après une macération prolongée. Les faces supérieure et inférieure se distinguent même sur des corps de vertèbres isolés : à la face inférieure, la crête qui sépare les creux des apophyses est toujours plus large. Les sept dernières vertèbres thoraciques sont facilement reconnaissables à leurs apophyses supérieures et inférieures fixes, entre les piliers desquelles se trouve un creux médian, à la réunion des apophyses inférieures en ogives larges et peu hautes, et aux côtes accolées à la face postérieure de ces dernières.

Les *vertèbres caudales*, au nombre de vingt-trois, ne présentent pas autant de diversité que les vertèbres thoraciques. Les corps des vertèbres sont cylindriques, les apophyses supérieures et inférieures diffèrent à peine dans leur forme et leur courbure; les unes et les autres sont soudées au corps de la vertèbre; elles n'ont ni côtes ni apophyses musculaires. Il n'y a que les six dernières qui se distinguent par une conformation toute particulière, qui est en rapport avec la nageoire caudale (*). En effet, les quatre dernières vertèbres, tout en se rapetissant, dévient sensiblement de l'horizontalité que la colonne vertébrale a conservée jusque-là ; elles se courbent en haut, de manière à former un arc dont la convexité est tournée en bas. Les corps des trois dernières vertèbres sont encore des doubles cônes bien caractérisés; mais la dernière n'est qu'un anneau ou plutôt un cylindre creux, par lequel l'extrémité de la corde dorsale sort sous forme d'un bâton gélatineux (**). La dernière vertèbre n'a point d'apophyse supérieure. La pénultième en a une, dont la base très-allongée recouvre en arrière la face supérieure du bâton caudal, jusqu'à la moitié de sa longueur, en avant le corps de la pénultième et même une partie de l'antépénultième vertèbre. C'est une grande plaque digitée, qui reçoit entre ses digitations l'apophyse de l'antépénul-

(*) Tab. E *(S. trutta)*, fig. 17.

(**) Tab. E *(S. trutta)*, fig. 17, *d*.

tième vertèbre, qui n'atteint pas son corps de vertèbre, et une partie antérieure de l'apophyse de la quatrième vertèbre. Du reste celle-ci, de même que celle des cinquième et sixième vertèbre, en comptant d'arrière en avant, sont aplaties, élargies et soudées par leurs bords qui se touchent. Les apophyses inférieures de ces six vertèbres ont aussi une conformation particulière. Celle de la dernière est très-large, et porte des traces de divisions, comme si elle était composée de trois apophyses soudées. Celle de la pénultième est double, et l'on voit à sa base le trou par lequel les cœurs veineux de la queue communiquent ensemble d'un côté à l'autre. Celle de l'antépénultième est simple, mais son bord postérieur est relevé en dehors et en arrière, et protège l'extrémité antérieure du cœur caudal. Les trois apophyses suivantes sont simplement élargies et soudées ensemble. Le tout constitue une seule plaque de forme carrée, dont la face postérieure, tronquée en ligne droite, est formée par les apophyses inférieures des deux dernières vertèbres. L'angle supérieur est occupé par l'extrémité du bâton cordal. Entre les bases des apophyses soudées, se trouvent en haut les trous intervertébraux pour la sortie des nerfs, en bas une série semblable pour la sortie des artères et des veines. Cette série se termine par le trou de communication entre les cœurs veineux.

DES NAGEOIRES PAIRES.

Il y en a de deux sortes : les *nageoires pectorales*, soutenues par une ceinture osseuse située au bord postérieur de la fente des ouïes, et les *nageoires ventrales*, occupant à-peu-près le milieu du ventre, suspendues librement dans les chairs.

La *nageoire pectorale* est composée de chaque côté de quatre os du carpe, de trois os du bras et de cinq os formant la ceinture thoracique (*).

Le *surscapulaire* (n° 46), est un os long et plat, pointu en haut, plus large vers sa base. Il se courbe en arrière et porte à sa face interne une forte épine dirigée droit en avant et appliquée contre la crête latérale du crâne. L'extrémité supérieure touche à la fois la crête mitoyenne et l'os de l'autre côté. Les deux os forment ainsi un angle dirigé en avant, entre lequel s'attachent les faisceaux supérieurs du grand muscle latéral. L'extrémité inférieure et postérieure de l'os est appliquée contre la face externe de l'omoplate, et liée à lui par un tissu fibreux.

L'*omoplate* (n° 47) est allongée et aplatie comme le surscapulaire, et s'applique contre la face extérieure du premier os suivant. Sa position est presque verticale.

(*) Tab. D *(S. fario)*, fig. 22. — Tab. F *(S. trutta)*, fig. 6, de dehors, et fig. 7, de dedans.

légèrement inclinée en arrière. Son bord antérieur est épais et arrondi, son bord postérieur tranchant ; le grand canal muqueux latéral envoie un embranchement le long de son bord antérieur. C'est le scapulaire de Cuvier.

La *clavicule* (n° 48) (*) est l'os le plus considérable de toute la ceinture. Il est courbé en équerre, très-large et aplati, et son coude correspond à l'angle postérieur de l'opercule, qui se meut contre lui. La partie verticale de l'os est plate, la partie horizontale bombée en dehors et en même temps inclinée en dedans, de telle sorte que les deux extrémités antérieures se touchent sur la ligne médiane, au bord inférieur de la tête. La partie horizontale a une rainure le long du milieu, qui correspond à une carène de la face interne, sur laquelle s'adosse principalement la charpente du bras. De tout l'os, il n'y a que l'extrémité supérieure du bord antérieur, qui soit un peu renflée, et qui s'avance en pointe sur la face interne de l'omoplate.

A la face interne de la clavicule sont attachés deux os (n°s 49 et 50) qui représentent le *coracoïde*. L'un (n° 49) est une pièce oblongue, plate, squammeuse, qui s'applique sur la jonction de l'omoplate et de la clavicule. La seconde pièce (n° 50) a une partie squammeuse et aplatie en haut ; il se prolonge en un stylet long et effilé, qui descend derrière la pectorale et est caché dans les chairs.

Les trois os qui constituent le bras forment ensemble une charpente assez irrégulière destinée à donner passage et appui aux muscles, vaisseaux et nerfs de la pectorale. Le plus grand, le *cubital* (n° 51), ressemble au socle d'une charrue ; il est triangulaire en arrière et atténué en avant, là où il se joint à l'extrémité antérieure de la clavicule. Le bord supérieur est partagé en deux lames ; à celle du côté externe est attaché l'os n° 52, à celle du côté interne l'os n° 53 (**). Le bord supérieur de l'os est largement échancré et forme, avec la crête interne de la clavicule, un grand trou qui, sur le vivant, est fermé par une membrane tendineuse. La fosse qu'on voit entre les deux lames mentionnées ci-dessus, communique avec la face externe par un trou par lequel passent les nerfs des muscles abducteurs des rayons. Sur la lame externe, dans l'angle que le cubital forme avec la clavicule, se trouve une pièce arrondie, percée d'un grand trou circulaire au milieu, que nous croyons correspondre au *radial* (n° 52, fig. 6) ; son bord postérieur supporte en partie le premier rayon de la nageoire. Sur la lame interne se trouve un autre os (n° 53, fig. 7) en forme d'équerre, ayant son sinus tourné en arrière, et liant le bord supérieur du cubital

(*) Dénomination admise par *Gouen*, *Geoffroy* et *Meckel*. C'est l'*huméral* de Cuvier.

(**) Par erreur du lithographe, l'os n° 53 porte, dans la fig. 7, le chiffre 52.

avec le bord supérieur et tranchant de la clavicule, juste dans l'angle de sa flexion. Cet os répond à l'*humérus* (*).

Ces trois os forment, au-dessous de la clavicule, un socle élevé qui se divise en haut en deux branches et forme ainsi trois surfaces d'attache, l'intérieure pour les adducteurs, l'extérieure pour les abducteurs et abaisseurs, et le petit espace entre les deux lames du cubital et l'huméral d'une part, et le radial d'autre part, pour les releveurs de la pectorale.

Les rayons de la nageoire sont portés par quatre os cylindriques (n° 64), qui augmentent de longueur de haut en bas et répondent au *carpe*.

Les *rayons* de la nageoire (n° 65) dont les dimensions augmentent de bas en haut, reposent par leur extrémité bifurquée sur les os du carpe. La branche interne du premier rayon (n° 66) est excessivement renflée, et repose même à moitié sur le radial.

Les *nageoires ventrales* (**) sont beaucoup plus simples. Elles n'ont qu'un seul os triangulaire et plat qui se combine sur la ligne médiane avec celui du côté opposé. Les deux os forment ensemble une plaque triangulaire, dont la pointe est tournée en avant et le bord renflé vers les rayons. Cette plaque n'a aucune connexion avec les côtes, ni avec les chairs environnantes. Bien que nous ayons examiné des centaines de Truites, nous n'avons jamais rencontré la moindre trace de ce filet cartilagineux, que M. Otto dit avoir trouvé sur un seul exemplaire et seulement d'un côté, allant de la base de la nageoire aux côtes, d'où nous concluons que ce filet n'est point normal. Il ne rappelle non plus aucune formation embryonique, car nous avons vu ailleurs que la nageoire ventrale naît très-tard et tout-à-fait isolément.

DES NAGEOIRES IMPAIRES.

Les rayons de la *caudale* s'appliquent par leur base bifurquée, sur la plaque caudale, dont ils embrassent le bord. Les variations de forme et les conditions extérieures de ces rayons en général, ainsi que de ceux des autres nageoires, sont indiquées dans la description zoologique des espèces de Salmones.

Les rayons de la dorsale et de l'anale reposent sur des osselets *interépineux* (***). Ce sont de petits stylets qui s'avancent avec leurs pointes dans les chairs, et notamment dans les ligamens tendineux de la ligne médiane du dos et du ventre, jusque vers les extrémités des apophyses supérieures et inférieures. L'extrémité qui est tournée en

(*) Cuvier ne fait pas mention de cet os.

(**) Tab. A (*S. fario*), fig. 1.

(***) Tab. A (*S. fario*), fig. 1.

dehors, est renflée comme une tête glénoïdale, et sur chaque osselet repose un rayon, qui porte aussi un renflement avec une facette articulaire. Les osselets de l'anale sont tout-à-fait simples; ceux de la dorsale ont de chaque côté un petit élargissement qui les réunit les uns aux autres; le premier osselet est plus large que les autres, trapu, et tronqué obliquement.

On peut ainsi distinguer les rayons de la dorsale et de l'anale de tous les autres, en ce qu'ils ont une base à facette articulaire, tandis que ceux des autres nageoires sont simplement bifurqués à leur base.

PARTICULARITÉS OSTÉOLOGIQUES DES GENRES THYMALLUS ET COREGONUS.

L'étude comparative de l'ostéologie des Salmones, dans les trois genres du centre de l'Europe, qui ont servi de base à ce travail, nous fournit une nouvelle preuve de la stabilité des caractères organiques, dans les limites d'une famille bien circonscrite, alors même que les caractères extérieurs sont soumis à des variations très-nombreuses. En effet, la colonne vertébrale avec les creux et saillies des vertèbres, ainsi que la formation des apophyses, n'offrent que peu de différences dans les Truites, les Ombres et les Corégones; la seule différence notable qui existe entre eux consiste dans la conformation des côtes antérieures qui, chez les Ombres, sont munies d'apophyses grêles, allongées, fort semblables aux arêtes musculaires. Ces apophyses (*), attachées à la partie supérieure de la côte, se dirigent obliquement en arrière et sont enveloppées dans les feuillets tendineux qui séparent les bandes en zig-zag du grand muscle latéral: elles sont propres aux huit ou dix premières côtes de l'abdomen. On n'observe rien de semblable dans le genre Coregonus.

La structure de la tête offre, à la vérité, des différences plus notables entre les trois genres mentionnés ci-dessus; toutefois le crâne ne présente que des différences fort légères; les os de la face et surtout l'appareil maxillaire subissent au contraire des changemens très-considérables.

Le crâne de l'Ombre *(Thymallus vexillifer)* (**), est beaucoup plus allongé que celui de la Truite, surtout dans sa partie antérieure. Le nasal est fort long; l'extrémité antérieure des frontaux (n° 1) est très-rétrécie et se prolonge davantage en avant des frontaux antérieurs (n° 2). Ces derniers sont plus saillans et le crâne par conséquent plus étroit à l'extrémité antérieure de l'orbite. Les frontaux principaux sont aussi

(*) Tab B *(Thymallus vexillifer)*, fig. 1.

(**) Tab. D, fig. 5-8.

plus lisses, moins squammeux que ceux de la Truite; l'occiput est plus grand; les pariétaux se touchent au milieu et séparent complètement les frontaux de l'occipital supérieur; dans la Truite, au contraire, ces deux os se touchent sur la ligne médiane. Les fosses latérales du crâne sont moins longues, mais plus larges que dans la Truite, et le cartilage crânien s'y montre à nu sur une plus grande étendue. La face postérieure du crâne ne présente pas de bien grandes différences, si ce n'est que les fosses et les aspérités sont moins développées que dans la Truite. Ce qui frappe surtout à la face inférieure du crâne, c'est l'allongement considérable du sphénoïde principal et le rétrécissement du vomer, qui est réduit à une petite plaque elliptique, qui n'atteint pas même le commencement de l'orbite, tandis que chez la Truite, il avance jusqu'au delà de la moitié de l'orbite.

Les os de la face (Tab. B) ont subi des changemens plus notables. Les intermaxillaires (n° 17) sont réduits à deux petits osselets triangulaires accolés verticalement contre l'extrémité antérieure du museau et portant deux ou quatre petites dents effilées et courbées en arrière. Le maxillaire (n° 18) est court, aplati; son bord inférieur convexe (il est concave chez la Truite) porte dix à douze dents effilées. La mâchoire inférieure est courte, haute; le dentaire, armé de quelques petites dents courbes à son extrémité antérieure, est très-court, et l'angle qu'il forme avec l'articulaire se trouve ainsi porté en avant du milieu de la longueur de la mâchoire inférieure. Le préopercule est beaucoup plus large, surtout dans sa partie inférieure, l'opercule plus arrondi en bas et plus allongé que dans la Truite. Il en est de même du mastoïdien (n° 23); tandis que la caisse (n° 27) est beaucoup plus petite que dans la Truite. Il résulte de là un rétrécissement de toute la fosse temporale, et comme c'est dans cette fosse que sont logés les muscles de la mâchoire, cette disposition entraîne nécessairement une plus grande faiblesse des mâchoires et des instincts moins voraces. Les mâchoires sont en rapport avec ces dispositions; l'ouverture de la gueule est beaucoup moins grande; la fente s'arrête au-dessous des fosses nasales, tandis que dans la Truite, elle s'avance jusqu'au milieu de l'orbite.

Les mâchoires et l'appareil masticatoire tout entier, sont encore moins développés chez les Corégones (Tab. C.). L'intermaxillaire, suspendu verticalement au nasal et au vomer, ferme la bouche comme un rideau; les maxillaires sont très-courts et arrondis; la mâchoire inférieure est presque aussi haute que longue, et le bord supérieur du dentaire presque vertical, ce qui, joint à une fosse temporale étroite et peu profonde, ne laisse que peu de place pour les muscles masticatoires; le préopercule est faible, peu large; l'opercule est tronqué obliquement, tandis que chez les autres Salmones,

son bord inférieur est presque horizontal. Les sous-orbitaires sont larges et couvrent presque toute la joue. Le crâne (*) ressemble davantage à celui de l'Ombre qu'à celui de la Truite ; surtout dans la partie occipitale ; les pariétaux pourtant ne se touchent pas sur la ligne médiane, mais les fosses de l'occiput et l'aspect des frontaux sont les mêmes. La partie antérieure du crâne est plus ramassée ; les frontaux et le nasal sont moins allongés, le vomer est court et édenté, comme tous les autres os de la bouche. La fente de la gueule est fort petite ; aussi les Corégones ne se nourrissent-ils que de petits animaux et de substances végétales.

STRUCTURE DES CARTILAGES.

Tab. G, fig. 1—8.

Les cartilages de la Truite, et notamment ceux de la tête, présentent à l'œil nu une masse hyaline transparente, élastique, que l'on pourrait comparer à de la gelée durcie. Cette masse se laisse facilement couper, et les coupures, non plus que les déchirures n'offrent aucun vestige d'une structure quelconque. Elle est parfaitement incolore, et ce n'est que lorsqu'elle se transforme, par le desséchement, en une substance cornée, qu'elle prend une légère teinte jaunâtre.

Examiné au microscope, le tissu cartilagineux n'est rien moins qu'homogène. On y distingue de minces lames d'une transparence extrême, qui se montrent composées de deux substances, dont une homogène et sans structure, que nous nommerons la *substance intercellulaire*, et dans laquelle sont semés de petits corps d'apparence vésiculaire. Quelquefois ces cellules renferment dans leur intérieur de petits corpuscules plus opaques, qui sont des formations nucléolaires, ainsi que nous le verrons plus tard.

Comme nous venons de le dire, la substance intercellulaire n'offre, dans les véritables cartilages, aucune trace de lamelles, ni de fibrilles. Il n'y a que certains cartilages particuliers, dont nous traiterons plus tard, qui se transforment régulièrement en une masse distinctement fibreuse ; mais ces cartilages, que nous nommerons *fibreux*, sont, chez les poissons, de peu de valeur, comparés aux cartilages véritables, dont sont composés tous les grands cartilages du crâne et de l'appareil branchial.

La forme des cellules, telle qu'elle est dessinée, fig. 1, quoique la plus rare, est pourtant selon nous la plus importante, parce que c'est de cette structure que résultent

(*) Tab. D (*Coregonus Wartmanni*), fig. 1-4.

les autres formes. Ce sont des vésicules extrêmement transparentes, dispersées dans la masse intercellulaire, et qu'on ne distingue souvent que grâce à la réfraction de la lumière, par leurs parois arquées; leur forme est plus ou moins lenticulaire. Ces petits corps sont tantôt simples, tantôt composés de deux moitiés réunies. Souvent on n'aperçoit aucun corps étranger dans leur intérieur, la masse qui les remplit est alors parfaitement homogène et absolument égale à la substance intercellulaire; mais dans la plupart des cas, on distingue, dans chaque cellule, une petite plaque opaque, qui, sous de très-forts grossissemens, se montre composée de très-fines granulations. Nous insistons sur la parfaite solidité de ces vesicules; jamais nous n'avons rencontré, dans les véritables cartilages de la Truite, de ces excavations et de ces vides, comme on en trouve, à l'état normal, dans les cartilages des animaux supérieurs. Il se pourrait cependant qu'il y eût, sur les coupures des lamelles, des trous et des excavations, qui présentassent absolument la forme de cellules. Mais quand on y regarde de près, on voit que ce ne sont point des intérieurs de cellules, mais des vides occasionnés par des cellules tombées. Encore ce cas se présente-t-il fort rarement, car pour l'ordinaire la paroi de la cellule est si fortement collée à la substance intercellulaire, qu'il est impossible de bien distinguer tout son pourtour; c'est tout au plus si l'on aperçoit une ligne ombrée qui indique sa limite, fig. 2; encore cette ligne disparaît-elle fréquemment; les cellules se confondent alors tout-à-fait avec la masse intercellulaire, et il ne reste que le corpuscule granuleux, comme pour indiquer la place que la cellule occupait jadis, fig. 4. Il est facile de suivre ces modifications chez la Truite; et il arrive souvent qu'une seule tranche du cartilage crânien, prise dans le voisinage du vomer, montre tous les passages que nous avons représentés dans les figures 1, 2, 3 et 4.

Le petit corps granuleux, situé dans l'intérieur des cellules, que nous désignerons sous le nom de noyau, est de forme et de grandeur très-variables. Le plus souvent il est fusiforme, et occupe à peine la cinquième partie de la surface de la cellule; mais quelquefois aussi il grandit jusqu'à remplir toute la cellule, en affectant une multitude de formes bizarres. Alors aussi ses granulations deviennent plus distinctes, et il semble même quelquefois qu'elles se transforment en petites vésicules transparentes, bordées d'un cercle noir, comme les bulles d'air ou les gouttelettes d'huile sous le microscope. Quelquefois le bord des noyaux est très-net et tranché, comme s'il y avait une enveloppe membraneuse; mais le plus souvent il se confond insensiblement avec la masse environnante.

Il paraît que les noyaux sont disposés à se transformer en une substance intercellulaire, tout comme les parois cellulaires. Du moins voit-on souvent des noyaux très-

pâles, à peine visibles, et dont les granulations semblent disparaître et se transformer en une masse homogène (*).

L'aspect varié, que présentent les cartilages véritables de la Truite, est principalement dû aux divers états dans lesquels se trouvent les cellules et les noyaux, et au degré de fusion de ces organes avec la masse intercellulaire. De son côté, l'arrangement des cellules modifie aussi considérablement l'aspect des cartilages. On peut, sous ce rapport, distinguer deux formes principales, les cartilages à cellules isolées, et ceux à cellules groupées.

Dans les cartilages à cellules isolées, fig. 1, 3, 4, 5, les cellules semblent dispersées dans la masse intercellulaire sans aucun ordre, ou bien alignées en rangées presque toujours parallèles aux faces extérieures du cartilage, fig. 5. Tantôt ces rangées sont distantes, et indiquées seulement par les noyaux, les cellules elles-mêmes ayant disparu; tantôt les noyaux sont tellement serrés les uns contre les autres, que l'on comprend à peine comment les cellules qui les enveloppaient ont eu place. C'est principalement vers les bords des ouvertures et des échancrures du cartilage que les rangées sont si rapprochées.

Les cartilages à cellules groupées, fig. 2 et 7, paraissent au premier abord composés d'élémens d'une toute autre nature. On y voit des assemblages de douze à vingt cellules, qui sont disposées le plus souvent par groupes de quatre cellules rangées en quinconce; chaque cellule, chaque noyau, est pour ainsi dire à un autre degré de développement, ce qui ne fait qu'augmenter la diversité. Mais bientôt on s'aperçoit que les lois qui règlent les changemens des cellules simples, président aussi à la transformation des cellules groupées. Presque toujours ces groupes semblent entourés d'une ombre opâque, ce qui fait aussi que ceux qui ne sont pas exactement au foyer du microscope apparaissent comme des taches obscures plus ou moins intenses.

Nous avons quelquefois trouvé, dans le voisinage des os, les noyaux transformés d'une singulière manière et formant un centre duquel partaient quelques rayons plus ou moins ramifiés, fig. 6. D'abord le noyau était bien distinct au bout de ces faisceaux, mais bientôt il disparaissait et il ne restait que les rayons. Les figures qui résultaient de cette modification des noyaux, ressemblaient beaucoup aux corpuscules de la substance osseuse hérissés de leurs rayons calcarifères, avec cette seule différence que les rayons calcarifères partent du corpuscule dans toutes les directions; tandis qu'ici, les ramifications étaient toutes dirigées d'un côté, et le sommet du faisceau constamment tourné vers le bord extérieur du cartilage.

(*) Nous parlerons plus tard d'une autre transformation des noyaux.

On pourrait conclure de cette forme des noyaux, qui est représentée fig. 6, que les noyaux des cellules cartilagineuses se transforment immédiatement en corpuscules osseux, de manière que l'ossification ne serait que le développement naturel des cellules chondriques. En effet, cette transformation directe est hors de doute chez les animaux supérieurs. Mais il n'en est pas ainsi chez les poissons, du moins chez les Salmones. Partout où nous avons examiné l'os en contact avec les cartilages, nous avons au contraire toujours trouvé les deux substances parfaitement distinctes, non seulement par l'aspect de leur tissu, mais aussi par leur délimination ; sauf les formes décrites ci-dessus, nous n'avons jamais rencontré de formes intermédiaires entre les élémens constituans de ces deux substances ; car même dans les cas où les faisceaux des noyaux sont ramifiés, on peut toujours, quand on y regarde de près, reconnaître leur limite. D'après cela, nous sommes portés à croire que l'ossification des cartilages ne se fait pas par transformation directe des cellules chondriques, mais qu'il se dépose toujours au bord des os en voie de développement une nouvelle couche, tandis que les bords des cartilages en contact sont absorbés et dissous. C'est du reste un point sur lequel nous reviendrons en traitant du tissu osseux.

Il s'agit maintenant de déterminer quel rôle les élémens du cartilage jouent sous le rapport de leur développement, et comment il faut les envisager au point de vue de la constitution générale des cellules. Au premier abord, il semble tout simple de prendre les vésicules pour des cellules, et les corps granuleux de l'intérieur des vésicules pour les noyaux de ces cellules. Mais si l'on tient compte de la composition des cartilages chez l'embryon (*), où les cellules forment la grande masse, tandis que la substance intercellulaire est infiniment réduite, il semble impossible d'identifier les cellules chondriques si serrées de l'embryon avec les cellules éparses de la substance intercellulaire chez l'adulte. Cette simple comparaison, jointe à l'examen que M. Vogt a fait des batraciens, où il a démontré l'existence de plusieurs successions de cellules chondriques (**), nous conduit à penser que les cellules chondriques du poisson adulte ne sont pas les descendans directs des cellules embryonales, mais bien une nouvelle génération qui a pris la place des cellules primitives.

Nous ne pouvons admettre d'après cela que les vésicules que nous trouvons dans les cartilages des Salmones, soient des cellules primitives ; ce sont des formations postérieures, qui ont été enfermées, en leur temps, dans des cellules qui n'existent plus, et dont les parois se sont fondues dans la substance intercellulaire. C'est ce qu'on peut

(*) Histoire naturelle des Poissons d'eau douce, Tom. I, p. 136.

(**) *Ch. Vogt* Untersuchungen über den Alytes, p. 105 et s.

conclure de certaines traces qu'on aperçoit autour de ces vésicules, de leur disposition en groupes de deux et quatre, unis entre eux par des ombres qui les entourent et qui montrent évidemment que ces corps ont été entourés, au moment de leur apparition, d'une enveloppe, qui plus tard s'est confondue avec la substance intercellulaire. Chez les animaux supérieurs, cette évolution est facile à constater, parce que les cavités de ces cellules mères restent vides, tandis que chez les poissons, toute trace de la membrane cellulaire primitive et de sa cavité disparaît, par le remplissage d'une substance entièrement semblable à la substance intercellulaire.

Mais s'il est facile de prouver, par les raisons que nous avons citées, que les vésicules des cartilages ont été contenues dans d'autres cellules qui ont disparu, il est plus difficile d'indiquer le rôle qu'elles jouent vis-à-vis de ces cellules primitives. Sont-ce les noyaux de ces cellules, qui se sont aggrandis et boursoufflés, comme on en voit des exemples dans d'autres tissus, et les corps granuleux de l'intérieur sont-ils les nucléolules primitifs? Ou bien sont-ce de jeunes cellules, dont les corps granuleux ne sont que les noyaux; et les cellules-mères, dans l'intérieur desquelles cette jeune génération s'est formée, auraient-elles complètement disparu? Nous ne possédons jusqu'ici aucune observation qui soit décisive en faveur de l'une ou l'autre de ces explications. Cependant la dernière nous semble préférable, à cause du nombre de vésicules qu'on trouve quelquefois rassemblées en un seul groupe, nombre tout-à-fait extraordinaire pour des noyaux, dont il y a rarement plus de deux dans une cellule, tandis qu'une cellule-mère peut contenir beaucoup de jeunes cellules. Pour cette raison, nous ne craignons pas d'envisager les vésicules comme des cellules, et les corps granuleux comme des noyaux.

Les cartilages fibreux ne se rencontrent que dans les articulations à faces libres. On sait en effet que dans nombre de parties du squelette, les articulations sont plutôt des soudures entre deux os, effectuées par une large plaque cartilagineuse, dont l'élasticité se prête aux mouvemens les plus divers. Ces plaques-là sont toujours composées de véritables cartilages. Mais il y a en outre dans l'articulation de la mâchoire inférieure, comme dans celle des nageoires pectorales et ventrales, des cavités articulaires au milieu d'une capsule fibreuse, et dans ce cas, les extrémités des os articulés sont revêtues de plaques cartilagineuses, qui en glissant sur leurs faces lisses facilitent les mouvemens. Ce sont ces revêtemens cartilagineux des extrémités articulaires des os, qui sont composés d'un tissu cartilagineux à base fibreuse.

Les cartilages à base fibreuse sont bien moins transparens que les autres et d'un blanc mat; examinés au microscope, ils offrent un aspect tout différent (fig. 7). On y

découvre rarement des traces de cellules ; celles-ci ont d'ordinaire complètement disparu. Les noyaux sont, en revanche, fort nombreux, et, au lieu d'être granuleux, ils montrent presque toujours des parois distinctes. Leur forme est tantôt globuleuse, tantôt plus ou moins anguleuse et, de même que dans les véritables cartilages à cellules groupées, ils sont presque toujours réunis en groupes de quatre à douze. Mais au lieu d'être déposés dans une masse parfaitement homogène, on voit au premier coup-d'œil que cette masse est fibreuse. Les fibres sont plus ou moins distinctes, davantage vers la surface, moins dans l'intérieur, où la masse intercellulaire est quelquefois parfaitement homogène, tandis qu'à la surface elle est toute entière transformée en fibrilles. Or, comme ces fibrilles entourent les groupes de noyaux, il en résulte que le cartilage a l'apparence d'être composé d'un réseau fibreux, à mailles inégales, mais presque toujours quadrangulaires, dans l'intérieur desquelles sont logés ces noyaux.

L'inspection immédiate de tranches de cartilage fibreux, nous apprend que ces fibrilles si frêles, qui souvent ne sont reconnaissables qu'à la réfraction qu'elles occasionnent, ne sont nullement dues à un développement de cellules propres, qui en s'allongeant ou se crevassant, se transformeraient en fibrilles, comme cela arrive dans beaucoup d'autres tissus, mais que c'est bien la substance intercellulaire qui forme ces fibrilles en se fendillant. Ce n'est pas le seul exemple de la formation de parties élémentaires sans l'intervention du développement cellulaire.

Nous n'avons observé qu'une seule fois, dans une petite Truite d'un an et demi à-peu-près, la conformation du processus de Meckel, représentée fig. 8. Depuis nous l'avons vainement cherché dans des Truites de tout âge ; en sorte qu'il nous est impossible de rien ajouter sur son développement. Ce que nous savons, c'est que ce cartilage, qui se loge dans la cavité des os de la mâchoire, est un véritable cartilage à cellules éparses, quoique sur quelques points celles-ci paraissent groupées. Les cellules ont disparu, et il ne reste que les noyaux qui se séparent facilement de la substance intercellulaire. On remarque çà et là dans l'intérieur de la masse, des étoiles fibreuses d'une teinte jaunâtre, dont les ramifications sont situées dans un plan horizontal, parallèle à l'axe du cartilage. Ces étoiles ressemblent assez à des cellules ramifiées de piment noir, mais elles nous ont semblé plus grosses. Quelquefois nous avons aperçu, vers le centre de l'étoile, des vésicules qu'on aurait pu prendre pour des noyaux ; mais comme elles manquent communément dans les étoiles, qui pourtant se trouvent en abondance dans le processus de Meckel, il serait hasardeux de vouloir affirmer que ce sont en effet des noyaux. Les fibres dont l'étoile semble composée, se perdent petit à petit dans la masse intercellulaire et sont d'une grande ténuité.

DU TISSU OSSEUX.

Tab. G, fig. 9—17, 19 et 20.

Les os des poissons diffèrent par plusieurs particularités de ceux des animaux supérieurs. Et d'abord, leur couleur n'est pas d'un blanc aussi pur, et leur tissu en général est beaucoup plus transparent, ce qui semble devoir être attribué autant à la moindre quantité de sels calcaires, qui y sont déposés, qu'à l'absence de lamelles constitutives croisées, dont la réfraction augmente l'opacité.

Pour examiner les os au microscope, on a soin d'en préparer des lames très-minces, en les usant sur une pierre à repasser, d'un grain fin. On obtient de cette manière des feuillets transparens, faciles à observer à la lumière directe. Il est bon de macérer les os qui sont parcourus par de larges canaux, et qui renferment par conséquent beaucoup de parties molles, par exemple, les vertèbres. Il suffit pour cela de les mettre dans une solution forte de potasse caustique, qui n'attaque nullement la substance des os, tandis qu'elle dissout les parties charnues.

De minces feuillets d'os préparés de cette manière nous offrent d'abord une substance fondamentale, dans laquelle il est impossible de reconnaître la moindre structure. Elle est à-peu-près semblable à la substance intercellulaire des cartilages, mais plus opaque. Comme celle-ci, elle n'offre pas la moindre trace de lames ou de fibres ; mais on y trouve partout les mêmes propriétés dans le même os, et ce n'est que dans quelques cas particuliers, dont nous traiterons plus tard, qu'elle offre une structure plus compliquée.

Dans cette substance fondamentale sont disséminés les corpuscules osseux (fig. 9, 10, 12, 15). Dans tout corpuscule osseux, à quelque os qu'il appartienne, il faut distinguer deux choses, le corps et les rameaux calcifères. Le corps vu à la lumière réfléchie, est d'un blanc mat ; à la lumière directe, il présente une teinte plus ou moins sombre, et souvent l'on découvre, au moyen d'un très-fort grossissement, des indices d'une substance granuleuse, qui remplit l'intérieur. Les corpuscules ronds (fig. 9) laissent presque toujours apercevoir un petit point transparent situé tantôt au milieu, tantôt à la paroi du corpuscule, et qui très-souvent présente l'aspect d'une vessie. Quelquefois les parois de cette vésicule sont bien distinctes ; d'autres fois elles se confondent en partie avec la matière granuleuse environnante. Il arrive même souvent qu'on remarque au centre de cette vésicule une petite tache noire, comme si elle était percée d'un trou. Les corpuscules allongés, fusiformes, qui se trouvent principale-

ment dans les os longs, par exemple dans les mâchoires (fig. 12), ne nous ont jamais offert rien de semblable. Ils ne présentent à l'intérieur qu'une masse entièrement homogène, d'un aspect granuleux.

Les rameaux calcifères existent dans les corpuscules ronds, comme dans les corpuscules allongés. Dans les premiers, ils rayonnent dans tous les sens ; dans les seconds, ils se trouvent principalement aux deux extrémités allongées. Ce sont des lignes noires, plus grosses à leur point de départ, qui se ramifient et s'amincissent toujours plus, jusqu'à ce qu'on les perd de vue. Il paraît en outre qu'ils sont toujours disposés dans le plan des lamelles. Il arrive souvent que les ramifications de deux corpuscules se rencontrent et se confondent, et dans certains os de Truite, cette fusion est si fréquente, que toute la substance de l'os ressemble à un réseau continu de ramifications. Ces ramifications trahissent l'opacité des corpuscules d'une manière encore plus frappante ; sur des lames très-minces, elles se présentent comme des lignes très-fines, mais très-bien accusées par leur teinte sombre.

La régularité avec laquelle les corpuscules sont déposés chez les animaux supérieurs, ne se retrouve pas chez les poissons. Les os plats, qui appartiennent surtout à la tête, ont une certaine analogie avec les écailles, puisqu'ils sont formés de couches horizontales superposées les unes aux autres. Il va sans dire que dans ces os, la disposition des corpuscules concorde avec cette formation par lamelles ; mais si l'on taille une lame parallèlement au plan horizontal de l'os, on ne trouvera pas la moindre trace d'un arrangement régulier. Dans les vertèbres, les corpuscules semblent indiquer des couches concentriques, mais cette disposition n'existe que sur le bord de la vertèbre, et elle s'efface bientôt par l'effet des profondes coupures qui caractérisent les vertèbres.

Il existe dans les os des animaux supérieurs, des canaux plus ou moins amples, revêtus à leur face interne d'une couche de tissu celluleux et remplis de graisse, que l'on désigne sous le nom de système des canaux médullaires. Souvent et principalement dans les os longs des mammifères et des oiseaux, l'axe de l'os correspond à un canal très-large d'où partent, comme d'un centre, les réseaux des canaux médullaires, tandis que dans d'autres os ce tube manque. Dans les poissons et notamment dans les Truites, les réseaux médullaires sont très-réduits. Il y a bien des os, par exemple, dans les environs de l'oreille, qui ne sont formés que d'un système de petits feuillets, et criblés dans tous les sens de cellules contiguës remplies d'une matière huileuse ; les larges entailles des vertèbres semblent aussi appartenir à ce système médullaire. Mais dans les os plats, comme sont le plus grand nombre des os de la tête, les réseaux médullaires sont réduits à quelques canaux rectilignes

à peine ramifiés et partant presque toujours d'un centre commun. Outre la graisse huileuse déjà mentionnée, les canaux médullaires contiennent aussi des vaisseaux sanguins, servant à la nutrition des os.

La disposition des os par lames ou couches, devient plus évidente, lorsqu'on traite les os au moyen d'un acide quelconque, capable de dissoudre les sels calcaires déposés dans la substance. La même opération nous explique aussi le rôle que jouent les corpuscules et leurs ramifications dans l'économie des os. On voit que le phosphate de chaux, aussi bien que le carbonate de chaux sont en moindre quantité dans les os des poissons que dans ceux des animaux supérieurs, mais qu'en revanche, les parties organiques et principalement la masse cartilagineuse sont beaucoup plus considérables. Or, par cela même, les os des poissons seraient beaucoup plus flexibles que ceux des animaux supérieurs, si l'absence d'un réseau médullaire développé ne compensait ce défaut de sels consistans.

Quand on macère des os dans de l'acide muriatique étendu, on obtient une substance demi transparente, élastique et absolument semblable aux cartilages par ses propriétés extérieures (fig. 10 et 11). C'est le cartilage des os, c'est-à-dire, la masse organique dans laquelle étaient déposés les sels calcaires que l'acide muriatique a dissous. Examiné au microscope, ce cartilage offre une substance homogène, mais d'un aspect indistinctement granuleux, avec des traces de corpuscules. On se convainc alors que les corpuscules ne sont que des cavités remplies jadis de sels, et que les ramifications qui sont devenues invisibles, étaient des tubes extrêmement minces, remplis de ces mêmes sels, qui, dans l'os frais, leur donnaient cette opacité considérable. Les lames sont au contraire devenues plus distinctes. Elles ont l'air d'être toutes dans le même plan, qui est horizontal dans les os plats. Les canaux médullaires des poissons semblent dépourvus de lamelles concentriques propres ; dans les os plats du moins, ils sont simplement formés par l'écartement des lamelles des os.

Mais ce n'est pas seulement dans les corpuscules et dans leurs ramifications que sont déposés les sels calcaires. En attaquant une lamelle par l'acide, sous le microscope même, il est facile de voir que les bulles d'acide carbonique ne s'élèvent pas seulement des corpuscules, mais aussi de la substance intermédiaire. Il y a aussi des os où ces sels ne se bornent pas à une combinaison chimique avec la substance organique, mais où ils se trouvent aussi à l'état libre ou granuleux, comme dans les corpuscules. Ce sont ces dépôts granuleux calcaires qui occasionnent, dans plusieurs os de la tête, notamment aux parties plates de l'opercule, des frontaux et des occipitaux, ces bandes blanches qui alternent avec des bandes plus transparentes (fig. 15).

Quand on examine au microscope une lame mince d'un os ayant de pareilles bandes (fig. 9), on y voit de gros amas noirs d'une substance granulée. En usant la lame encore davantage, on distingue des stries parallèles et granulées, qui semblent être creuses et aplaties, et qui disparaissent par l'action de l'acide. L'idée nous était d'abord venue, que ces lignes pourraient bien être une accumulation de corpuscules osseux ; mais l'examen microscopique n'a pas confirmé cette opinion. L'arrangement et le nombre des corpuscules n'en est pas affecté, et il est évident que les sels calcaires sont déposés dans la substance même, à l'état granuleux.

Les auteurs ne sont pas d'accord sur les rapports qui existent entre les corpuscules osseux et les cellules primitives dont se forment les os. Cependant toutes les opinions émises jusqu'ici sont basées sur le fait bien avéré, chez les animaux supérieurs, de la transformation directe des cartilages en os. Il fallait dès-lors chercher le rapport des corpuscules avec les cellules cartilagineuses. M. Schwann (*) pense que les cellules chondriques elles-mêmes se ramifient et se remplissent d'un dépôt inorganique, après que le noyau a disparu. MM. Gerber (**) et Mayer (***) admettent, au contraire, que les corpuscules sont des noyaux transformés et ramifiés, tandis que la paroi de la cellule elle-même se confondrait avec la substance intercellulaire. M. Henle (****) enfin, et c'est à son opinion que nous aimons nous ranger de préférence, propose d'envisager les corpuscules osseux comme des vides de cellules confondues avec la substance intercellulaire et les ramifications de ces cavités, comme les analogues des canaux poreux que l'on observe si souvent dans les plantes. Ce qui nous engage, faute d'observations propres sur ce point, à donner la préférence à cette opinion, c'est la présence de corps vésiculaires observés dans les corpuscules, et qui semblent être les faibles restes des anciens noyaux des cellules primitives. Si ces corps sont véritablement des noyaux, il est impossible d'expliquer d'une autre manière la présence des corpuscules osseux. Cette explication semble d'ailleurs confirmée par les dessins de M. Mayer lui-même. M. Vogt pense aussi, que les cavités qu'il a observées dans les cartilages des têtards du crapaud-accoucheur (*****), et qu'il regarde comme des noyaux creux, ne sont autre chose que des cavités cellulaires, qui commencent à s'étendre et à former des canaux poreux, tandis que la paroi cellulaire en augmentant de volume, se confond avec la substance intercellulaire.

Il semble donc qu'il se forme chez les poissons des cellules primitives sur le bord

(*) Microscopische Untersuchungen, p. 35, 115.
(**) Allgemeine Anatomie, p. 104.
(***) Müllers Archiv, 1841, p. 210
(****) Allgemeine Anatomie, p. 835.
(*****) Untersuchungen über den Alytes, p. 105.

des os ou des cartilages qui s'ossifient, que les parois de ces cellules se confondent bientôt avec la substance intercellulaire, et qu'il ne reste que la cavité ramifiée, qui se remplit de sels inorganiques.

Ce qui nous confirme dans l'opinion qu'une transformation directe des cellules chondriques en corpuscules osseux n'a pas lieu, c'est le fait qu'il existe chez les Salmones des os sans corpuscules osseux, dans lesquels les cellules chondriques sont encore reconnaissables, malgré que la substance soit parfaitement ossifiée. C'est surtout dans les supports osseux des feuillets branchiaux, que cette singulière formation s'observe (fig. 16, 17, 19 et 20).

Dans les jeunes Truites, ces supports sont de simples bâtons aplatis, formés de cellules chondriques assez grandes, dans lesquels on reconnaît d'ordinaire les parois, le noyau et même des nucléolules assez développés. Ce sont ces cellules que M. Treviranus (*) a décrites et figurées comme des ouvertures de vaisseaux lymphatiques. Plus tard les nucléolules disparaissent; les parois des cellules se confondent entre elles. ainsi qu'avec la substance intercellulaire et les noyaux; il ne reste que des traces plus ou moins distinctes des anciennes cellules. Mais le tissu n'en porte pas moins le cachet d'une formation chondrique, ensorte que tout observateur qui le verra sous le microscope le reconnaîtra pour du cartilage (fig. 19 et 20).

Ce tissu est tout aussi dur et cassant que celui des os véritables; il ne contient pas moins de sels inorganiques, et il se prolonge des deux côtés en un véritable tissu osseux (fig. 17), présentant des corpuscules allongés, dépourvus, il est vrai, de ramifications et de dépôts granuleux, mais du reste parfaitement semblables aux corpuscules allongés des autres os. C'est de cette substance osseuse que sont formées les dentelures que l'on remarque sur les supports des poissons adultes, et qui manquent à ceux des jeunes.

DE LA CORDE DORSALE.

Tab. G, fig. 18.

M. Vogt a décrit ailleurs (**) le développement des cellules de la corde dorsale, et les rapports de cet organe avec les corps des vertèbres jusqu'au moment de l'éclosion. Nous avons dit aussi plus haut que la corde dorsale ne disparaissait jamais complètement chez la Truite adulte, mais que la masse qui remplit les cavités coniques des

(*) Hinterlassene Schriften.

(**) Histoire naturelle des Poissons d'eau douce, par *L. Agassiz*. Embryologie, tom. 1, chap. 7.

vertèbres était le faible reste de cette corde, si considérablement développée chez les embryons. Il nous reste à examiner ici la constitution de cette masse chez les adultes, et nous aurons le développement complet de cet organe à travers tous les âges. Nous sommes malheureusement loin de pouvoir en dire autant de tous les autres tissus.

La masse intersticielle, qui remplit l'intérieur des vertèbres, est une pulpe gélatineuse, collante et d'une transparence parfaite. Examinée au microscope, cette gélatine se montre composée, vers le milieu, de cellules plus ou moins globulaires, très-transparentes et remplies d'un liquide gélatineux. Il est fort rare que l'on découvre des véritables noyaux dans ces cellules, mais lorsqu'ils existent, ils se font toujours remarquer par leur aspect plus sombre et légèrement granuleux; ils sont comme collés à la face interne des parois des cellules. Ce qui est au contraire très-fréquent, ce sont de jeunes cellules se développant dans les anciennes, et il n'y a que très-peu de cellules anciennes dans lesquelles on n'en trouve pas. Ces jeunes cellules sont presque toujours parfaitement circulaires et si transparentes qu'elles ne s'aperçoivent que difficilement. Nous n'avons jamais pu distinguer dans leur intérieur des noyaux ou quelque autre corps hétérogène; nous avons au contraire toujours trouvé leur contenu parfaitement clair et limpide. Le plus souvent, il n'y a qu'une jeune cellule dans une cellule-mère; mais j'en ai aussi rencontré jusqu'à trois de différentes grandeurs.

La substance intercellulaire n'est pas très-considérable, et tandis qu'elle est parfaitement homogène dans l'embryon, elle présente, au contraire, un aspect fibreux chez l'adulte. Les fines stries, qui indiquent la séparation des fibres, font le tour des cellules, si bien que l'on dirait, à ne voir que le centre de ces masses intervertébrales, qu'il y a des couches servant de doublure aux parois cellulaires. Plus on approche de la circonférence, plus les fibres augmentent: les cellules deviennent rares, et les fibres prennent une direction distincte. Le pourtour des masses intersticielles est formé par une couche de fibres circulaires, qui s'appliquent immédiatement contre la surface des cavités coniques des vertèbres, et sont évidemment le dernier degré de développement dont les fibres intercellulaires sont susceptibles. Ces fibres sont très-minces, mais roides et réunies en petits faisceaux de trois ou quatre fibres, que l'on prendrait pour des fibres primitives, si l'on n'apercevait pas à leur surface les lignes de démarcation des fibrilles plus fines dont elles sont composées.

Dans la masse de ces fibres circulaires, sont disséminées par-ci par-là des cellules beaucoup plus petites que celles du milieu, mais égalant en grandeur à-peu-près les plus grandes des jeunes cellules enfermées. Celles-là ont pour la plupart un noyau; mais il est presque impossible de les séparer complètement de la masse fibreuse dans laquelle

elles sont logées. Les fibres ne changent pas de direction à la rencontre des cellules ; elles ne font que s'écarter, et déterminent ainsi un espace fusiforme, destiné à recevoir la cellule.

Plus le poisson est vieux, plus cette couche fibreuse externe est considérable ; ensorte que l'on peut aisément suivre tous les degrés de son développement. Chez les poissons très-jeunes, la couche extérieure présente le même aspect que les couches intérieures chez les vieux, c'est-à-dire de grandes cellules entourées d'une masse intercellulaire fibreuse peu considérable.

D'après cela, la marche du développement des cellules de la corde dorsale peut se résumer de la manière suivante. De jeunes cellules se développent dans l'intérieur des cellules, sans l'intervention d'un noyau ; en même temps, la masse intercellulaire devient fibreuse, les fibres augmentent de jour en jour, les anciennes cellules disparaissent, et les jeunes cellules, les seules qui montrent des noyaux, restent enfermées dans la masse fibreuse, qui les entoure de toute part. La corde dorsale fournit ainsi la preuve qu'il peut se former des cellules primitives, aussi bien que des cellules de seconde génération, sans l'intervention de noyaux, et que la masse intercellulaire peut devenir fibreuse, sans donner préalablement lieu à des cellules. Cette dernière loi est aussi confirmée par les cartilages fibreux.

MYOLOGIE.

DES MUSCLES DU TRONC.

Tab. H et J.

Le plus important des muscles de la Truite, celui qui constitue la grande masse des chairs, est le *grand muscle latéral* (n° 1). Il est composé d'une multitude de bandes transversales sinueuses, réunies par des feuillets tendineux. Ces feuillets, qu'il est facile de préparer en soumettant à la macération des poissons conservés pendant quelque temps dans l'esprit de vin, sont attachés à la fois sur le milieu de chaque vertèbre, sur les apophyses vertébrales et sur les côtes. Or, comme les apophyses et les côtes sont inclinées en arrière, il s'ensuit que chaque feuillet forme, sur la ligne latérale, un angle dont le sommet est tourné en avant. Arrivé au sommet des apophyses verticales, le feuillet change de direction et se tourne en avant; il décrit ainsi un nouveau sinus dont l'anse est dirigée en arrière, tandis que les feuillets tendineux se réunissent, sur les lignes médianes du dos et du ventre, à la grande aponévrose qui couvre toutes les apophyses épineuses et les osselets interapophysaires. Les feuillets décrivent ainsi de chaque côté une ligne en zig-zag, qui est brisée sur trois points. Outre ces inflexions, qui se répètent très-régulièrement sur toute la longueur du poisson, les feuillets sont encore couchés obliquement en arrière, de sorte qu'en faisant une coupe verticale sur l'axe du corps, on tranche toujours plusieurs feuillets. L'inclinaison des feuillets se reconnait sur un squelette bien fait à la direction des arêtes musculaires, qui sont inclinées d'avant en arrière et qui, chez les Truites du moins, sont enfermées en entier dans l'épaisseur des feuillets. De cette disposition des feuillets tendineux que nous avons représentés Tab. H, fig. 1, 2 et 3, et Tab. J, fig. 1, 2 et 3, il résulte un grand nombre de bandes musculaires dont les fibres sont toutes parallèles à l'axe du corps. Chacune de ces bandes correspond à une articulation intervertébrale, et l'on peut affirmer en toute confiance que le grand muscle latéral est composé d'autant de bandes musculaires qu'il y a d'articulations dans la colonne vertébrale. Cet arrangement qui a déjà été signalé par M. Agassiz, dans une communication faite à la réunion des naturalistes allemands à Breslau, a été poursuivie depuis par M. Müller, dans son Anatomie des Myxinoïdes (*), et il est maintenant parfaitement constaté que ce

(*) *Vergleichende Anatomie der Myxinoiden.* Première partie, page 225.

système musculaire primitif de la colonne vertébrale, qui joue un si grand rôle chez les poissons, se perd graduellement chez les vertébrés supérieurs, au point qu'il n'en reste plus que quelques traces dans les muscles supérieurs de la queue et de la colonne vertébrale des mammifères.

L'inflexion des feuillets tendineux (*) occasionne ces dessins variés qui se voient sur les tranches verticales du Saumon, et que tous les amateurs de poisson connaissent fort bien. Il est évident que plus les feuillets sont inclinés, et plus le nombre des bandes musculaires doit être considérable sur une coupe semblable. La fig. 3 de Tab. J, représente une coupe verticale prise au milieu de la queue de notre petite Truite. Les dessins sont parfaitement symétriques des deux côtés, et ressemblent assez aux ondulations qu'occasionne un tournant dans un fleuve rapide. La masse musculaire toute entière est séparée en quatre grandes parties par une croix formée par la vertèbre et ses apophyses verticales, et par une fente profonde s'avançant depuis la ligne latérale jusque sur le corps de la vertèbre. C'est dans cette fente latérale que se logent le nerf latéral et le grand canal lymphatique externe.

Les feuillets tendineux si complètement développés en cercle autour du tronc, diminuent vers la tête, par l'effet du développement de la ceinture thoracique et des muscles qui président aux mouvemens de la nageoire pectorale. On compte au moins cinq faisceaux différens par lesquels le muscle latéral s'attache au crâne, à la ceinture thoracique et au corps de l'os hyoïde. Le premier de ces faisceaux (**) prend naissance sur toute la partie occipitale du crâne. On pourrait y distinguer à la rigueur trois parties s'attachant, l'une à la fosse occipitale, l'autre à la fosse pariétale, et la troisième à la face postérieure des occipitaux latéraux et externes; mais ces divisions ne sont pas assez marquées pour qu'on puisse les envisager comme des faisceaux distincts; il n'y a que les fibres tendineuses qui s'attachent aux crêtes saillantes de l'occiput, qui pourraient justifier une pareille distinction.

Le second faisceau, séparé du premier par la fente latérale, est beaucoup plus faible; il s'attache à la face latérale de l'occiput et semble quelquefois se diviser en deux portions, dont la supérieure prend naissance dans la dépression de l'occipital latéral et de la grande aîle, tandis que l'inférieure, s'attache plus spécialement à la face externe du sphénoïde principal, en bas (***).

Le troisième faisceau (****) s'attache à la face interne de la clavicule (n° 48), immé-

(*) Tab. J, fig. 1 et 2.

(**) Tab. H, fig. 1, N° 1, *a*.

(***) Tab. H, fig. 4, N° 1, *b*.

(****) Tab. H, fig. 4, N° 1, *c*.

diatement au-dessus du grand muscle attracteur de la pectorale (n° 14) ; tandis que le quatrième faisceau, s'enfonçant derrière la charpente de la nageoire pectorale, s'attache en bas à la face interne de l'humérus (n° 51). C'est entre ces deux faisceaux que la nageoire pectorale se fait jour au dehors.

Le dernier de ces faisceaux enfin (*), s'étend fort en avant, recouvrant extérieurement toute la partie de la gorge comprise entre les rayons branchiostègues et se fixant sur les deux faces de la carène linguale.

Vers la partie postérieure du corps, les feuillets tendineux du grand muscle latéral diminuent dans la même proportion qu'à la tête. L'extrémité de la colonne vertébrale étant occupée par les muscles profonds de la caudale, les feuillets ne peuvent s'attacher qu'aux extrémités des apophyses, et à la fin chaque muscle latéral se transforme en deux languettes tendineuses et plates, séparées par une profonde échancrure, et s'attachant aux faux rayons de la caudale. Chacune de ces languettes est ordinairement subdivisée en deux portions par une fente longitudinale (**).

L'action du grand muscle latéral résulte très-clairement de sa disposition anatomique. Chacun des bandeaux musculaires s'étendant sur une articulation intervertébrale, doit tendre à rapprocher les vertèbres de son côté, et de la contraction simultanée de tous ces bandeaux, résultent ces fortes inflexions de la colonne vertébrale. desquelles dépend surtout la locomotion du poisson.

Les régions voisines de la ligne latérale sont garnies de fibres musculaires d'un aspect tout particulier, que nous n'hésitons pas à envisager comme un premier vestige du *muscle cutané*, qui est si largement développé dans quelques mammifères. Ces muscles (n° 45) se voient beaucoup mieux sur des coupes transversales (***) que sur des poissons préparés à la manière ordinaire : ce sont deux bandes minces, longitudinales, qui se logent dans la face latérale du grand muscle latéral, et qui sont surtout bien visibles dans la partie médiane du tronc, tandis qu'elles disparaissent insensiblement en avant et en arrière. Sur les truites bouillies, elles se reconnaissent facilement à la couleur plus foncée de leurs fibres, qui sont en même temps beaucoup plus grossières que celles du grand muscle latéral. On peut également s'assurer de l'existence de ce système de fibres cutanées sur presque tous nos poissons d'eau douce. Les fibres adhèrent quelquefois assez fortement à la peau, et restent attachées à cette dernière, sur des poissons cuits ou desséchés.

(*) Tab II, fig. 2, N° 1, *e* et 4, N° 1, *e*.
(**) Tab. II, fig. 1.
(***) Tab. J, fig. 1, 2 et 3.

On observe tout le long de la ligne médiane du dos et du ventre un système de muscles grêles et allongés, qui s'étend depuis la tête jusque vers la queue, et qui est séparé en plusieurs portions distinctes par les nageoires. Les *muscles grêles supérieurs* de la Truite (n° 7) (*) sont séparés au milieu par l'interposition de la nageoire dorsale. La partie antérieure (n° 7 *a*) est une bande plate qui s'attache à la face postérieure des os sur-scapulaires (n° 46), et qui s'étend, en se rétrécissant, jusque vers la nageoire dorsale, où elle se fixe au premier rayon. La partie postérieure du même muscle (n° 7) s'attache d'un côté au dernier osselet interapophysaire de la dorsale, de l'autre au premier faux rayon de la caudale. La nageoire adipeuse ne cause aucune interruption dans le cours de ce muscle; les deux moitiés latérales ne font que s'écarter un peu pour donner passage à la masse graisseuse dont cette nageoire est remplie.

Les *muscles grêles inférieurs* forment un système analogue au précédent, sur la ligne médiane inférieure du tronc, avec cette différence qu'ici les muscles sont séparés en trois parties distinctes (n° 5, 6 et 8) par l'interposition des nageoires ventrales et de l'anus avec la nageoire anale (**). La partie antérieure de ces muscles (n° 5) se détache insensiblement du grand muscle latéral, sous forme de deux cylindres minces, qui vont se fixer à la face extérieure des os du bassin. La partie moyenne (n° 6) prend naissance sur l'apophyse postérieure des os du bassin, et en s'écartant pour donner une issue à l'ouverture de l'anus, les deux moitiés se fixent à la tête articulaire du premier osselet interapophysaire de la nageoire anale. La troisième partie enfin (n° 8) s'étend depuis le dernier osselet interapophysaire de l'anale, jusqu'au premier rayon de la caudale.

Tous ces muscles grêles du tronc ne peuvent guère avoir d'autre action que celle de fixer convenablement les différentes nageoires qui se trouvent placées sur la ligne médiane. La partie moyenne du muscle grêle inférieur (n° 6) sert en outre à resserrer l'ouverture anale.

La nageoire caudale qui est le principal instrument de la natation, possède en outre des muscles propres, destinés à éloigner les rayons les uns des autres, afin d'augmenter ainsi la surface de la nageoire. Il y a de chaque côté cinq muscles différens, dont les plus profonds s'attachent aux fourchettes par lesquelles les rayons s'insèrent sur la plaque terminale de la queue, tandis que les superficiels s'attachent aux rayons eux-mêmes. Ces derniers, les *muscles caudaux superficiels* (n° 11) (***), se trouvent sur la

(*) Tab. H, fig. 1 et 3. — Tab. J, fig. 2.

(**) Tab. H, fig. 2. — Tab. J, fig. 2.

(***) Tab. H, fig. 1.

ligne médiane, immédiatement sous la peau, attachés à l'aponévrose superficielle par laquelle se termine le grand muscle latéral. Leurs fibres musculaires rayonnent obliquement en haut et en bas vers tous les rayons articulés de la nageoire, formant ainsi deux petits muscles triangulaires qui ont leurs sommets dans la ligne médiane. En se contractant, ces muscles attirent les rayons vers la ligne médiane, et rapprochant ainsi les rayons les uns des autres, ils diminuent la surface de la nageoire caudale.

Il existe en outre deux muscles antagonistes en haut et en bas de la colonne vertébrale (n° 9 et 10), qui sont presque entièrement couverts par l'extrémité du grand muscle latéral et qui s'attachent des deux côtés à la base des fourchettes des rayons articulés. Le supérieur, le *caudal profond supérieur* (n° 9) (*), s'attache à tous les rayons articulés supérieurs, à dater du troisième, tandis que l'inférieur, le *caudal profond inférieur* (n° 10) (**), fournit à chacun des rayons articulés inférieurs un faisceau à part.

Le rôle essentiel de ces muscles, est de fléchir la nageoire caudale à droite et à gauche, et ce mouvement s'observe d'une manière très-distincte chez les Truites lorsqu'elles nagent. Mais comme le point d'attache des faisceaux musculaires de la caudale se trouve sur la ligne médiane de la colonne vertébrale, et que par conséquent leurs fibres se dirigent obliquement en arrière, pour se porter vers la base des rayons, ils doivent aussi pouvoir attirer les apophyses en fourchettes vers la ligne médiane et écarter ainsi les rayons les uns des autres.

Un muscle à part, le *caudal profond moyen* (n° 15) (***), est encore consacré à cet usage. Ce muscle prend naissance entre les deux muscles précédens, au-dessous de la ligne médiane de la colonne vertébrale, et se dirigeant obliquement en haut et en arrière, il s'attache par des faisceaux séparés aux fourchettes des rayons articulés supérieurs, depuis le quatrième jusqu'au neuvième. Il doit fortement attirer l'extrémité des fourchettes vers la ligne médiane, et en faisant tourner les rayons autour du point de réunion des branches de la fourchette, éloigner les rayons les uns des autres. Cuvier, en décrivant ce muscle dans la Perche, s'est probablement trompé sur le point d'insertion de ses faisceaux, puisqu'il affirme qu'il doit contribuer à rétrécir la nageoire. Mais comme chaque rayon de la nageoire caudale forme un levier à bras extrêmement inégaux, et que le point autour duquel ce levier se meut est justement le point de soudure des deux apophyses latérales de la fourchette, dont les extrémités embrassent la plaque terminale de la queue, ce muscle peut être envisagé comme ayant une action tout-à-fait opposée, suivant que son point d'appui se trouve en dedans ou en dehors du point autour duquel le rayon se meut.

(*) Tab. J, fig. 12. (**) Tab. J, fig. 12. (***) Tab. J, fig. 12.

Les petits muscles qui vont d'un rayon à l'autre dans la Perche, et que M. Cuvier a désignés dans ses figures par le chiffre 12, manquent complètement chez la Truite.

Les autres nageoires verticales du tronc, la dorsale et l'anale, sont pourvues de muscles construits sur le même plan, dans les deux nageoires. Chaque rayon a trois paires de muscles différens, dont les uns, les muscles superficiels, le tirent à droite ou à gauche, tandis que les muscles profonds écartent ou rapprochent les rayons les uns des autres. Les *muscles superficiels des rayons* (n° 2) (1) prennent naissance à l'aponévrose générale du grand muscle latéral, et s'attachent à la face latérale de la tête glénoïdale du rayon. Les *muscles interépineux antérieurs* (n° 4) (2) naissent sur la face antérieure de l'arête latérale des osselets interapophysaires, et s'attachent à la face antérieure de la tête glénoïdale du rayon ; les *muscles interépineux postérieurs* (n° 3) (3), au contraire, naissent sur la face postérieure de cette arête, et s'attachent à la partie postérieure de la tête glénoïdale.

Les muscles de la nageoire pectorale sont au nombre de trois pour chaque nageoire ; ils se divisent en deux couches ; une superficielle, et une profonde. Le *grand muscle superficiel* ou *externe* (n° 14) (4) prend naissance sur toute la face extérieure des os du bras et du carpe, dans la fosse triangulaire qui se trouve entre ces derniers et la branche horizontale de la clavicule. La base de chaque rayon reçoit un faisceau à part qui s'attache à l'extrémité de la fourchette. L'antagoniste de ce muscle, le *muscle pectoral interne* (n° 16) (5), est une masse musculaire tout aussi puissante, qui prend naissance sur la face interne des mêmes os, et qui s'attache de la même manière à la base des rayons. Une portion de ce muscle (n° 16 *a*) vient de la face interne de l'os cubital (n° 52), mais conflue bientôt avec les autres fibres.

Un troisième muscle, le *muscle du pouce* (n° 15) (6), est particulièrement destiné au premier rayon. Partant de la face interne de la clavicule, et se portant vers la face antérieure de la base du premier rayon, il doit attirer puissamment le premier rayon vers la clavicule et par conséquent écarter la nageoire, tandis que les deux autres muscles, tout en tirant chacun la nageoire de leur côté, la rétrécissent, en rapprochant les rayons les uns des autres.

Deux couches de muscles sont destinées à mouvoir les rayons de la nageoire ventrale. Ils couvrent les deux faces de la planche triangulaire qui est formée par la réu-

(1) Tab. H, fig. 1, 2 et 3, et Tab. J, fig. 5.
(2) Tab. J, fig. 5.
(3) Tab. J, fig. 5.
(4) Tab. J, fig. 6. — Tab. H, fig. 1 et 2.
(5) Tab. J, fig. 7.
(6) Tab. J, fig. 6.

nion des deux os du bassin (*). La couche externe est divisée en deux muscles, les *abaisseurs externes* (n° 17), qui se portent obliquement de dedans en dehors, vers la base des rayons qu'ils servent à dilater; et les *abaisseurs internes* (n° 18), qui font un trajet plus direct, et servent uniquement à éloigner les rayons du ventre.

Les *releveurs* de la nageoire (n° 19) (**) ne forment qu'une seule masse, séparée en autant de languettes qu'il y a de rayons.

Outre leurs muscles propres, les nageoires ventrales ont encore une languette tendineuse (***), qui partant de la face interne du grand muscle latéral s'attache à la carène interne des os du bassin et sert à les soutenir. Il arrive quelquefois que des fibres charnues se développent dans cette languette, qui prend alors l'apparence d'un muscle à part, propre à tirer le bassin en arrière.

MUSCLES DE LA TÊTE.

Tout l'espace compris entre l'œil en avant, le préopercule en arrière et la mâchoire inférieure, est rempli par un puissant muscle de forme triangulaire, que nous appellerons *masseter* (n° 20) (****), tout en prévenant d'avance que nous sommes loin de l'envisager comme l'analogue du seul masseter des animaux supérieurs. Ce muscle prend naissance, au moyen de puissantes fibres charnues, sur toute la face externe de l'arcade temporale et notammment sur le mastoïdien (n° 23), la caisse (n° 27) et le bord antérieur du préopercule (n° 30). Ces différens points d'attache déterminent dans le muscle plusieurs *faisceaux* plus ou moins séparés. On distingue souvent un faisceau venant du bord supérieur de la caisse et d'une aponévrose qui s'étend entre le masseter et le releveur de l'arcade temporale (n° 24), un second faisceau venant du bord du préopercule et un troisième faisceau arrivant du fond du creux situé au point de jonction du mastoïdien et de la caisse. Quelquefois même, et c'est le cas que nous avons dessiné dans la fig. 1 de Tab. II, on observe un faisceau de fibres réuni au masseter par une petite aponévrose et s'attachant en haut à la crête temporale elle-même, entre le releveur de l'arcade temporale (n° 24) et le releveur de l'opercule (n° 25).

Tous ces différens faisceaux se réunissent dans l'angle postérieur de la mâchoire inférieure, pour former un centre tendineux très-vigoureux, auquel viennent s'ajouter encore deux autres faisceaux charnus, qui sont logés dans la cavité interne de la

(*) Tab. II, fig. 2.
(**) Tab. J, fig. 8.
(***) Tab. J, fig. 8.
(****) Tab. II, fig. 1, et Tab. J, fig. 10 et 11.

mâchoire inférieure elle-même, et séparés par le cylindre cartilagineux qui existe dans cette cavité. L'un de ces faisceaux, le supérieur, prend son attache tout le long du bord antérieur du dentaire; l'inférieur est fixé au bord inférieur du même os et sur le cylindre cartilagineux lui-même. Nous voyons par là que le muscle destiné à rapprocher la mâchoire inférieure du crâne, constitue une seule masse; et ce qui rend son action encore plus énergique, c'est que les fibres charnues s'insèrent jusque près de l'extrémité antérieure de la mâchoire inférieure. Le centre tendineux, dont nous avons parlé plus haut, est attaché par une forte aponévrose au bord postérieur de l'os articulaire (n° 35); de cette manière, toute la force qui est développée par la contraction de ces fibres est employée à relever la mâchoire, et l'œil n'éprouve aucune compression, ce qui serait inévitable si le muscle était libre.

Un autre muscle, qui, quoique beaucoup moins puissant, est pourtant l'un des plus considérables de la tête, c'est le *releveur de l'arcade temporale* (n° 24) (*). Il est court, de forme cubique, et prend naissance à la face externe du frontal postérieur et de la partie antérieure de la crête temporale. Ses fibres sont dirigées verticalement en bas, où elles se fixent à la face interne du bord supérieur de la caisse. Le bord antérieur de ce muscle forme en haut la limite de l'orbite, de la même manière que le masseter la limite en bas. D'après cela, ce muscle doit attirer puissamment l'arcade temporale vers le crâne et en même temps écarter les arcades.

Nous appelons, avec Cuvier, *abaisseur de l'arcade temporale* (n° 22) (**), un autre muscle, qui sans doute est l'antagoniste de celui que nous venons de décrire. Il se rend de la face latérale du sphénoïde principal (n° 6) et de la grande aile au bord interne du ptérygoïdien (n° 25) et de la caisse (n° 27), et sert ainsi à compléter la partie postérieure de la voûte du palais. Il doit rapprocher puissamment les arcades temporales et resserrer ainsi la cavité buccale.

Il y a en outre, sur les faces latérales du crâne, plusieurs autres mucles exclusivement destinés aux mouvemens de l'opercule (***). Le *releveur de l'opercule* (n° 25) s'attache à la face externe de l'opercule, sur le point saillant qui se trouve près de son articulation avec le mastoïdien (n° 23). Il prend naissance à la face externe de la crête temporale, immédiatement derrière le releveur de l'arcade temporale, et ses fibres passent par dessus l'angle postérieur du mastoïdien (n° 23), pour se fixer à leur point d'insertion.

(*) Tab. H, fig. 1 et 4, et Tab. J, fig. 9 et 11.

(**) Tab. H, fig. 4, et Tab. J, fig. 11.

(***) Tab. H, fig. 1, 3 et 4, et Tab. J, fig. 9.

L'abaisseur de l'opercule (n° 26) (*), dont l'action est diamétralement opposée à celle du précédent, naît à côté de lui, sur la partie postérieure de la crête temporale, et surtout de l'épine par laquelle cette crête se prolonge en arrière. Il se fixe à la face interne de l'opercule, près de son articulation avec le mastoïdien.

Un troisième muscle (n° 42) (**) qui est entièrement séparé du précédent, dans la Truite, se voit au bord antérieur de l'abaisseur de l'opercule. Il est fixé comme celui-ci à la face interne du crâne, mais plus en avant. Nous l'appellerons l'*attracteur de l'opercule*.

Plusieurs muscles très-considérables sont disposés sur la partie inférieure des arcs mandibulaires et hyoïdaux. Ces muscles servent surtout à ouvrir la bouche et à rapprocher ou à éloigner les différentes pièces osseuses qui se trouvent dans la région de la gorge. Le premier de ces muscles est le *triangulaire du menton* (n° 21) (***). Quoique fort petit, il remplit la pointe antérieure de l'espace triangulaire compris entre les deux branches de la mâchoire inférieure, en réunissant ces deux branches par ses fibres transverses.

Un autre muscle très-puissant, que Cuvier a appelé à juste titre *géniohyoïdien*, (n° 27) (****), remplit tout l'espace compris entre les branches de la mâchoire inférieure et les rayons branchiostègues. Ses fibres, qui viennent des deux côtés de la mâchoire inférieure et en partie de la ligne médiane, se portent vers la face externe de la branche de l'hyoïde et s'attachent en partie à cet os et, par plusieurs faisceaux séparés, à la base des rayons branchiostègues. Ce muscle rapproche naturellement les rayons branchiostègues de la symphyse du menton ; ou bien, si les rayons branchiostègues sont fixés par les muscles suivans, il doit tirer la mâchoire inférieure en bas et contribuer ainsi à ouvrir la bouche.

Le muscle *croisé des rayons branchiostègues* (n° 29) (*****) s'attache à la face extérieure de ces rayons près de leur bord ; il porte l'extrémité antérieure de la branche hyoïde vers les rayons branchiostègues antérieurs du côté opposé. Les deux muscles opposés se croisent par conséquent complètement ; celui qui va de la branche hyoïdale droite à la membrane branchiostègue gauche est le plus rapproché de la peau de la gorge. Ces muscles tirent puissamment les rayons branchiostègues en avant, et écartent ainsi toute la membrane. Chez la Truite, ils ne s'étendent pas même jusque

(*) Tab. H, fig. 1, et Tab. J, fig. 9.

(**) Tab. J, fig. 9.

(***) Tab. H, fig. 2.

(****) Tab. H, fig. 2 et 5, et Tab. J, fig. 10 et 11.

(*****) Tab. H, fig. 2 et 5, et Tab. J, fig. 10 et 11.

vers le sous-opercule; ou du moins les fibres deviennent si rares en haut, qu'on ne peut plus les distinguer comme un muscle à part.

Les antagonistes des précédens sont des fibres isolées qui forment une bande tout le long de la base des rayons branchiostègues (nº 28) (*) à leur face interne, et qui allant d'un rayon à l'autre, doivent naturellement rapprocher les rayons de la membrane. Ce sont les *muscles branchiostègues*.

Tous ces différens muscles sont fort peu développés dans la Truite; mais chez d'autres poissons, ils prennent souvent un développement tel, qu'ils entourent toute l'ouverture branchiale, passant par dessus les pièces operculaires et se réunissant en haut aux abaisseurs de l'opercule. Cuvier a fort bien fait connaître cette disposition dans son anatomie de la Perche, et les observations récentes de M. Remak sur ce sujet (**) ne contiennent rien de nouveau.

Les branches hyoïdales sont rapprochées du corps de l'os hyoïde par un petit muscle, le *muscle hyoïdien* (nº 44) (***), qui part de l'extrémité antérieure du corps de l'os hyoïde et s'attache au bord interne de la branche du même os.

Les muscles qui président aux divers mouvemens de l'appareil branchial, peuvent se diviser en deux catégories. Les uns fixés dans le bas, ont pour but d'abaisser soit l'appareil entier, soit des arceaux isolés, tandis que les autres, situés au haut, tendent à relever les arceaux et à les attirer vers le crâne. Les deux espèces de muscles agissant ensemble ouvrent aussi largement que possible l'entonnoir formé par les arcs branchiaux.

Entre les abaisseurs, nous remarquons d'abord deux muscles plats, qui tous les deux viennent de la branche horizontale de la clavicule et se portent obliquement en haut vers le corps de l'os hyoïde; ce sont les *abaisseurs croisés* (****). Le plus superficiel de ces muscles, l'*abaisseur superficiel* (nº 56) vient de la partie antérieure de la clavicule; se dirigeant obliquement en arrière, il va s'attacher à l'extrémité postérieure du corps de l'hyoïde, sur la base de l'os pharyngien inférieur. L'autre muscle, l'*abaisseur profond* (nº 57), vient de l'angle supérieur de la clavicule et va s'insérer au corps de l'hyoïde même, en se croisant avec le précédent. C'est entre ces muscles que se trouve la cavité dans laquelle est logée le cœur; leur face interne est immédiatement tapissée par le péricarde, au travers duquel on les aperçoit facilement.

Les arcs branchiaux et l'arc pharyngien (qui se comporte en tout comme un véri-

(*) Tab. H, fig. 5.
(**) Muller Archiv, 1843, page 190.
(***) Tab. J, fig. 10.
(****) Tab. H, fig. 5.

table arc branchial), sont fixés au corps de l'os hyoïde par deux muscles, qui, tout en tirant ces arcs en bas, les écartent les uns des autres et les éloignent en même temps de la ligne médiane. L'*abaisseur commun* (n° 35) (*) naît de la face inférieure du corps de l'os hyoïde, près de son extrémité postérieure ; il se divise en trois faisceaux distincts, qui se rendent vers la base des deux derniers arcs branchiaux et de l'arc pharyngien.

Quatre petits muscles isolés, les *abaisseurs antérieurs* (n° 34) (**), naissent en outre vis-à-vis de l'articulation de chaque arc branchial, et, passant par dessus ces articulations, viennent se fixer sur la face externe des arcs. Ces muscles isolés, dont le trajet est tout-à-fait vertical, ne peuvent guère servir qu'à maintenir les arcs branchiaux en bas et en dehors, tandis que l'abaisseur commun, en se rendant obliquement vers son point d'insertion supérieur, tire les arcs postérieurs en avant, en même temps qu'il les écarte les uns des autres.

Les muscles qui s'insèrent à la moitié supérieure des arcs branchiaux peuvent être divisés en trois couches plus ou moins superficielles. Tous ces muscles sont de petits faisceaux fort minces attachés à la face inférieure du crâne, au sphénoïde principal et aux parties inférieures de l'occipital latéral et de la grande aîle. Les *releveurs superficiels* (n° 30) (***) sont au nombre de quatre, un faisceau pour chaque arc ; ils viennent se fixer sur les petites apophyses supérieures qui se trouvent à l'extrémité antérieure des arcs branchiaux. Le quatrième s'attache à la lame verticale du pharyngien supérieur.

Les *releveurs profonds* (n° 31) (****) sont au nombre de trois; ils s'attachent aux trois pharyngiens supérieurs (n° 62), et du reste, ne se distinguent des précédens, que par leur plus grande force ; leur action est la même ; elle consiste à rapprocher les arcs branchiaux du crâne.

En préparant attentivement les couches musculaires qui forment la partie supérieure du pharynx, on découvre encore de chaque côté deux petits faisceaux musculaires, les *attracteurs* (n° 32) (*****), qui, prenant naissance assez en avant sur la ligne médiane, se portent obliquement en arrière vers les apophyses des troisième et quatrième arcs branchiaux, où ils se fixent par de petits tendons. Comme ces muscles ne s'attachent point au crâne, ils ne peuvent point soulever les arcs, mais bien les tirer en avant et écarter ainsi les intervalles des branchies.

(*) Tab. H, fig. 5.
(**) Tab. H, fig. 5.
(***) Tab. H, fig. 5, et Tab. J, fig. 4 et 10.
(****) Tab. H, fig. 5, et Tab. J, fig. 4 et 10.
(*****) Tab. J, fig. 4.

Enfin, il nous reste à mentionner au nombre des muscles volontaires de la Truite, les *muscles constricteurs du pharynx* (*). Ces muscles forment une couche épaisse de chair, tendue entre les pharyngiens supérieurs et l'extrémité postérieure des pharyngiens inférieurs. Ce n'est pour ainsi dire qu'artificiellement que l'on peut, chez la Truite, les séparer en deux muscles distincts, dont l'un, le *constricteur antérieur du pharynx* (nº 58) est étendu entre les pharyngiens supérieurs, tandis que l'autre, le *constricteur postérieur* (nº 59), est surtout attaché aux extrémités postérieures des pharyngiens inférieurs et conflue, en arrière, avec les fibres involontaires et circulaires de l'ésophage.

DU TISSU MUSCULAIRE.

Tab. J, fig. 13-15.

On peut diviser, tant sous le rapport physiologique que sous le rapport anatomique, le tissu musculaire en deux catégories, l'une comprenant les muscles volontaires, ou à raies transversales, et l'autre les muscles involontaires, ou muscles simples.

Examinons d'abord les premiers. Nous comprenons parmi les muscles volontaires tous ceux qui tiennent d'une manière quelconque au squelette, et sont soumis à la volonté. Le cœur ne saurait être rangé dans cette catégorie, quoiqu'il contienne un mélange de fibres musculaires des deux espèces; aussi n'en parlerons nous pas ici. Il y a également à l'origine de l'ésophage, vers l'extrémité du cône du pharynx, et à l'anus, des transitions insensibles entre les deux sortes de fibres; preuve évidente que ces fibres, quoique assez différentes par leur aspect, chez le poisson adulte, ne le sont pourtant pas autant par leur nature intime et par leur développement.

Examinés à l'œil nu, les muscles du poisson sont presque transparens, bleuâtres, tirant quelquefois au jaune, chez la Truite. Jamais ils n'ont cette couleur d'un rouge vif, qui les distingue dans les animaux à sang chaud. Leur cohérence est peu considérable, et les fibres dont ils sont composés, sont assez molles et même gélatineuses. Les muscles des mâchoires, des nageoires et le muscle peaucier, sont plus fermes, et assez semblables aux muscles entremêlés de fibres tendineuses chez les animaux supérieurs. On peut aussi reconnaître à l'œil nu la division des muscles en fibres et faisceaux assez minces; les faisceaux les plus fins, que l'on parvient à séparer sous

(*) Tab. J, fig. 4.

le microscope, sont encore des agglomérations de faisceaux plus minces que nous appellerons *faisceaux primitifs* (*).

Ces faisceaux primitifs sont composés de fibres assez nombreuses, mais d'une épaisseur très-variable. Quelquefois ils semblent ronds, mais le plus souvent il est facile de s'apercevoir qu'ils sont plutôt aplatis. Ils sont en général roides et droits; mais ils présentent aussi quelquefois de légères ondulations; il est plus rare de les trouver coudés ou infléchis en zigzag. Dans ce dernier cas, les angles des zigzags sont assez réguliers et en rapport avec la largeur des faisceaux. Une première particularité qui frappe, c'est que ces faisceaux ne sont pas simples, mais évidemment composés de parties élémentaires encore plus fines. On découvre partout des stries régulières longitudinales, parfaitement parallèles entre elles; et si l'on rencontre des faisceaux déchirés, il est facile de s'assurer que ces stries longitudinales ne sont que les limites des fibrilles réunies dans le faisceau, et que nous nommerons pour cette raison *fibrilles primitives*.

Il arrive très-souvent que ces fibrilles sortent par les deux bouts des faisceaux, et on peut alors examiner à son aise leur structure intime. Elles ont à-peu-près le diamètre d'un globule sanguin de Truite, sont très-transparentes, et, à ce qu'il semble, aplaties comme les faisceaux eux-mêmes. Elles sont en outre rigides, et se cassent facilement, surtout si l'animal a été conservé dans l'esprit de vin. Malgré leur petitesse, il est vraisemblable que ces fibrilles ne sont pas encore les derniers élémens des muscles, mais qu'elles sont composées elles-même de fibres encore plus fines; du moins avons-nous aperçu très-souvent sur les bords et à l'extrémité de faisceaux déchirés, des fibrilles extrêmement minces, beaucoup plus fines que celles du tissu celluleux, mais rigides, qui pourraient bien être les derniers élémens des fibrilles primitives.

Quoiqu'il en soit, les fibrilles primitives des muscles se distinguent de tous les élémens fibreux du corps par une propriété remarquable, qu'on est loin d'avoir expliqué: nous voulons parler de ces stries transversales qu'on observe sur toute l'étendue des fibres, ainsi que des faisceaux. La finesse de ces stries est telle, qu'elles touchent aux dernières limites du pouvoir de nos microscopes, et c'est pourquoi il est difficile de se prononcer sur les différentes explications que l'on a proposées; plusieurs physiologistes prétendent que ce sont des étranglemens qui divisent la fibre en autant de globules soudées les unes aux autres; d'autres affirment, au contraire, que ce sont des lignes ombrées, causées par la contraction des fibres. Le fait est que ces stries exis-

(*) Tab. J, fig. 13, *b*.

tent, qu'elles sont plus marquées sur les muscles conservés à l'esprit de vin, ou bouillis, que sur les muscles frais; qu'elles sont plus visibles sur une partie du même faisceau que sur l'autre; qu'elles disparaissent par une forte pression, mais qu'on les retrouve partout, lorsqu'il n'y a pas eu altération.

En examinant des faisceaux musculaires sous un jour favorable, on voit ces stries transversales se continuer sur toute la longueur du faiseau à des distances très-régulières. Elles ne sont pas en lignes droites, mais légèrement ondulées; et il arrive souvent que sur une même section transversale les stries sont plus marquées, et que les bandes longitudinales des stries correspondent exactement à la position d'une ou de deux fibrilles primitives. De ce fait, mais surtout de l'examen direct de fibrilles primitives séparées, et de la manière dont ces faisceaux sont attaqués par l'acide acétique, il résulte, à nos yeux, que ces stries sont occasionnées par une formation particulière, non pas des faisceaux ni de leur gaîne, dont nous parlerons tout à l'heure, mais bien des fibrilles primitives elles-mêmes. En effet, nous avons vu de la manière la plus distincte les stries sur des fibrilles séparées; et nous avons cru remarquer également sur les fibres constituantes encore plus fines, qui sont représentées Tab. J, fig. 15, *a*. des alternances d'ombre et de lumière, qui indiquent un arrangement semblable.

Quand on soumet la fibre musculaire à l'action de l'acide acétique, on y découvre encore d'autres détails. Les fibrilles primitives des faisceaux sont attaquées; elles se gonflent et deviennent une gélatine informe, les stries transversales disparaissent à mesure que ces changemens s'opèrent, et il ne reste que les gaînes des faisceaux (*). Ces gaînes sont parfaitement transparentes, homogènes et sans aucune trace de structure. Elles semblent formées de membranes simples, comme les parois des cellules. Très-souvent on remarque des stries longitudinales extrêmement fines et légères, qui peut-être sont les marques des plis causés par les fibres contenues dans l'intérieur des gaînes. Nous n'avons jamais rencontré de faisceaux dépourvus de ces gaînes, et très-souvent leur présence se trahit sur des faisceaux frais, qui n'ont pas subi l'action de l'acide acétique, en formant des saillies aux bords du faisceau, lorsque les fibres ne remplissent pas tout-à-fait leur tuyau.

L'action de l'acide acétique a en outre pour résultat de mettre en évidence, à la surface des gaînes transparentes, de petits amas granulés, espacés régulièrement, et présentant des contours fusiformes. Ces granulations sont presque toujours parallèles à l'axe du faisceau, et il n'y en a qu'une seule rangée longitudinale sur chaque fibre.

(*) Tab. J, fig. 13, *c*.

Le plus souvent elles sont parfaitement séparées les unes des autres; mais quelquefois aussi elles sont réunies, au moyen d'une rangée de molécules, en une seule ligne continue, qui présente de petits gonflemens à des distances régulières.

Plusieurs observateurs prétendent avoir trouvé un canal médian rempli d'une matière gélatineuse dans chaque faisceau, tandis que les fibrilles seraient placées à la face interne de la gaîne. Quoique nous n'ayons jamais aperçu un pareil canal chez la Truite, nos observations sur l'embryon semblent pourtant militer en faveur de son existence, du moins chez les muscles qui ne sont pas encore arrivés à leur entier développement. Les granulations dont nous venons de parler ont été envisagées par M. Henle (*), comme une preuve de l'existence d'un cylindre gélatineux médian des faisceaux; et, en effet, leur position centrale dans l'axe du faisceau semble de nature à justifier cette opinion.

Le développement des fibres musculaires a été principalement étudié chez les embryons de mammifères par M. Valentin (**), et c'est dans l'ouvrage de ce savant et consciencieux anatomiste que nous irons puiser toutes les fois qu'il s'agira de déterminer le rapport des divers élémens de la fibre musculaire avec les cellules primitives qui leur donnent naissance. Il résulte des observations de M. Valentin, qu'au lieu de muscles, il y a d'abord des cellules transparentes à noyaux très-marqués, qui se rangent en lignes longitudinales, se soudent ensemble comme des fils de conferves, perdent ensuite leur cloison transversale par résorption, et finissent enfin par former de longs tuyaux non cloisonnés, absolument semblables aux gaînes qu'on rend transparentes au moyen de l'acide acétique. C'est vraisemblablement à la face interne de ces cellules ainsi soudées qu'aparaissent les fibrilles primitives, comme autant de fils transparens qui sont d'abord dépourvus de stries transversales. Ces fils adhèrent à la surface interne de la paroi cellulaire, et il reste dans l'axe de chaque faisceau un canal cylindrique rempli d'une gélatine, qui probablement se transforme plus tard en fibrilles primitives; du moins n'y a-t-il plus de canal médian dans les faisceaux entièrement formés; il ne reste de cette première formation que les granules décrits ci-dessus, dont les gonflemens indiquent peut-être le milieu de chaque cellule primitive. Quant aux noyaux, ils disparaissent, d'après M. Valentin, tout-à-fait avec le développement des fibrilles primitives. M. Henle les a souvent vus et figurés chez des mammifères adultes. Nous avouons que nous n'avons jamais pu constater leur pré-

(*) Sömmering, Vom Baue des menschlichen Körpers, Tom. VI. Allgemeine Anatomie, von Henle, p. 586.

(**) Zur Entwiklung der Gewebe des Muskel, Blutgefäss und Nervensystems. Mullers Archiv. 1840, pag. 194.

sence dans les muscles de la Truite adulte. Les stries transversales apparaissent presque subitement ; on n'a du moins pas encore réussi à observer leur développement successif, ni leur origine.

Les fibres des muscles volontaires des poissons adultes seraient ainsi composées : 1° d'une gaîne homogène, résultant de la soudure des membranes des cellules primitives, 2° de fibrilles primitives enfermées dans cette gaîne, attachées à sa paroi interne, et correspondant aux fibres du liber et du ligneux des plantes, avec cette différence que ces dernières sont toujours disposées en spirale, tandis que les fibrilles musculaires sont parallèles à l'axe longitudinal des cellules, 3° de molécules à l'intérieur, faible reste d'un cylindre gélatineux primitif.

Les fibres involontaires qui s'observent, comme couche distincte, dans toute la longueur de l'intestin, et qui prennent surtout un grand développement dans les parois de l'estomac, n'ont pas de gaîne propre ; elles ne sont pas réunies en faisceaux parallèles, mais ont un aspect granulé, tant soit peu roide. Traitées à l'acide acétique, elles montrent une grande quantité de corpuscules noirs diversement contournés, qui paraissent même quelquefois réunis en fibres plus ou moins allongées (*).

Les fibres du cœur tiennent à-peu-près le milieu entre les fibres volontaires et les involontaires (**) ; d'un côté, il leur manque les gaînes ; d'un autre côté, elles possèdent les rides transversales caractéristiques des muscles volontaires.

(*) Tab. J, fig. 14, *b*.
(**) Tab. J, fig. 15, *a* et *b*

SPLANCHNOLOGIE.

DISPOSITION GÉNÉRALE DES INTESTINS.

Tab. A, fig. 2 et 3. Tab. B, fig. 2 et 3. Tab. C, fig. 2 et 3. Tab. O, fig. 9.

La cavité abdominale de la Truite représente un espace long et comprimé des deux côtés, qui s'étend depuis l'insertion des nageoires pectorales jusque vers l'anus. Sa largeur est peu considérable; sa hauteur dépend du contour extérieur du poisson, étant limitée en haut par la colonne vertébrale, qui forme une ligne à-peu-près droite. Sa plus grande ampleur est en face des nageoires ventrales. Elle contient les organes suivans : le canal intestinal tout entier depuis l'ésophage jusqu'à l'anus; les deux glandes auxiliaires de l'intestin, le foie sur le côté gauche, et la rate sur la ligne médiane; au-dessus de l'intestin, la vessie natatoire, flanquée des deux côtés par les organes de la génération, et, enfin tout en haut, appliqués immédiatement contre la colonne vertébrale, les reins avec la vessie urinaire.

Le *canal intestinal* commence sous la forme d'un entonnoir assez large[1], faisant immédiatement suite à la cavité buccale, et qui aboutit à un estomac cylindrique, à parois musculaires très-fortes. Immédiatement appliqué contre la face inférieure de la vessie natatoire, l'*estomac* (*f*) se prolonge jusque près de la moitié de la longueur de la cavité abdominale, où il se recourbe en avant et en bas. Il représente ainsi une sorte de crochet ou d'hameçon, dont la branche recourbée (la partie pylorique) égale en longueur à-peu-près les deux cinquièmes de la branche supérieure (la branche cardiale). La largeur des deux branches est à-peu-près égale. La fin de l'estomac est indiquée par une démarcation facile à reconnaître.

L'*intestin* (*i*), qui fait suite à l'estomac, est un boyau à parois beaucoup plus minces, et, comme il conserve à-peu-près la même ampleur dans tout son trajet, il en résulte que sa capacité est beaucoup plus considérable. Il remonte en avant jusque vers le diaphragme, en passant insensiblement de la ligne médiane, ou même du côté gauche, dans lequel est situé le pylore, vers l'angle droit du diaphragme. Le côté gauche de la cavité abdominale est occupé, dans sa partie supérieure, par le foie. Immédiatement au-dessous de la nageoire pectorale droite, l'intestin se replie de nou-

veau en arrière ; puis tout en suivant la face antérieure de la vessie natatoire, il se dirige en ligne droite vers l'anus, où il s'ouvre par un trou circulaire. La partie de l'intestin comprise entre le pylore et la dernière courbe, est hérissée de nombreux *appendices pyloriques* (*e*), formant des culs-de-sacs cylindriques, qui s'ouvrent sur deux rangs à la face supérieure de l'intestin. Le nombre de ces appendices peut varier dans la même espèce de Truite ; sur dix exemplaires de la Truite commune, pris dans le même ruisseau, nous en avons compté deux fois 42, deux fois 48, quatre fois 49 et deux fois 51. D'après cela, le nombre de ces appendices, à moins d'être très-différent, ne saurait servir à la détermination des espèces. Les appendices sont plus longs dans le voisinage du pylore ; ils s'étendent en diminuant de longueur jusqu'à la dernière anse de l'intestin.

Le *foie* (*c*) est situé tout entier dans le flanc gauche, entre l'estomac et la paroi abdominale ; sa forme est oblongue ; sa face extérieure est légèrement bombée ; sa face intérieure, qui est tournée vers l'estomac, est concave ; un enfoncement, près du bord postérieur, reçoit la vessie biliaire. Les dimensions du foie varient beaucoup ; quelquefois, il n'occupe que les deux tiers de la longueur de l'estomac ; dans d'autres cas, il s'étend jusque près de la nageoire ventrale.

La *vessie biliaire* (*v*) a à-peu-près la forme d'une poire ; ses dimensions sont celles d'une petite noisette. Le conduit biliaire, qui n'est pas très-fin, suit le bord supérieur du foie, et s'ouvre immédiatement derrière la valvule pylorique, dans le commencement de l'intestin. Son point d'insertion est entouré d'une petite glande, qu'on a pris pour l'analogue du pancréas.

La *rate* (*g*) est un corps plat, allongé, de forme très-irrégulière, situé immédiatement derrière la courbure de l'estomac. Elle est petite en comparaison du foie, et d'un rouge très-foncé, tandis que le foie a une couleur brune, tirant sur le jaune ; sa face extérieure touche la paroi abdominale. Très-souvent la rate se trouve doublée ; et cet état, qui n'est qu'une exception chez la Truite, est la règle chez la Palée ; nous n'avons jamais trouvé de Palée à rate simple.

La *vessie natatoire* (*k*) est très-grande ; elle occupe presque toute la longueur de la cavité abdominale. Elle commence par un petit tube ayant son ouverture dans l'œsophage, à la face supérieure de ce dernier, immédiatement derrière les os pharyngiens. Ce tube aboutit à une vessie cylindrique, à pointe obtuse en arrière, qui occupe tout l'espace entre l'intestin et les reins, et qui peut contenir une quantité considérable d'air. La grosseur apparente de l'abdomen de la Truite dépend beaucoup de la quantité d'air accumulée dans cette vessie.

Les *organes de la génération* (*h*) (*) consistent, dans la Truite femelle, en *deux ovaires* oblongs, situés à côté de l'estomac, à la face antérieure et sur les côtés de la vessie natatoire. Ils sont dépourvus d'oviductes; pour s'échapper, les œufs murs font crever le tissu de l'ovaire et tombent dans la cavité abdominale, d'où ils sortent par un trou derrière l'anus. Les *testicules* occupent la même place chez la Truite mâle; mais chaque testicule a de plus un canal qui conduit la laitance le long de l'intestin, jusque vers l'anus, où les canaux des deux côtés aboutissent ensemble et conjointement avec le canal excréteur de la vessie urinaire, à une petite ouverture située dans une proéminence, derrière l'anus.

Les *reins* (*m*) sont situés en dehors du péritoine, le long de la colonne vertébrale; ils ne forment qu'une seule masse, qui commence par un élargissement au-dessous de la première vertèbre, et se continue en se rétrécissant jusqu'au dessus de l'anus, où ils se terminent en une pointe assez effilée. Ils remplissent tous les creux et toutes les fosses qui se trouveut à la face inférieure des corps de vertèbres. Aussi est-on obligé, toutes les fois qu'on veut extraire les reins, dans la partie postérieure de la cavité abdomninale, de briser les vertèbres, parce que les reins se continuent à travers les arches formées par les apophyses inférieures réunies en ogives. Il y a à la partie postérieure des reins, deux canaux urinaires qui se réunissent en une *vessie urinaire* (*n*) de forme oblongue et pointue, s'ouvrant par un petit canal derrière l'anus, dans une papille à part, qui paraît à peine relevée.

DU CANAL INTESTINAL.

En examinant l'appareil branchial par devant, tel que nous l'avons représenté Tab. O, fig. 8, on voit que c'est un entonnoir dont l'ouverture est tournée en avant, tandis que son extrémité est formée par l'ésophage. Les quatre arcs branchiaux se touchent; leurs branches inférieures sont arquées en arrière, leurs branches supérieures. en avant; de telle sorte que leur angle de réunion est tourné en arrière. Les fentes branchiales sont tellement rétrécies par le rapprochement des arcs, que les ossicules du bord antérieur d'un arc peuvent s'appliquer sur le bord postérieur de l'arc précédent. Ces ossicules ont une structure toute particulière. Ils sont aplatis, allongés, articulés par des pièces cartilagineuses sur le bord des arcs, et revêtus d'un prolongement de la muqueuse de la bouche. Leur bord antérieur est garni de petites aspérités

(*) C'est par erreur que sur la Tab. C, fig. 2, cet organe est désigné par un *b* au lieu d'un *h*.

en forme de scies, plutôt sensibles au toucher qu'à la vue. Examinés au microscope, ces ossicules se présentent comme autant de mâchoires parfaites (Tab. G, fig. 16 et 17). Chaque ossicule a une rainure, un sillon profond, qui longe son bord antérieur, et qui est rempli par un tissu conjonctif assez lâche, dépendant de la muqueuse. Des vaisseaux sanguins se voient le long du sillon, et ses bords relevés sont hérissés d'aspérités, c'est-à-dire de véritables petites dents coniques, implantées dans la muqueuse, et ayant une seule cavité médullaire, remplie d'un noyau vasculaire. A part leur petitesse extrême, ces denticules ne se distinguent en rien des dents qui garnissent les mâchoires ou les pharyngiens, et la structure des ossicules, avec leur sillon longitudinal et leurs deux bords relevés qui portent les dents, est la même que celle d'une mâchoire ordinaire. Le nombre des ossicules varie; on en compte généralement de quinze à vingt sur un arc, et une vingtaine de denticules sur chaque bord du sillon.

Les pharyngiens supérieurs et inférieurs ressemblent à des coussinets latéraux, qui se correspondent parfaitement, et entre les ratelier desquels la proie doit passer pour entrer dans l'ésophage. Les pharyngiens supérieurs, séparés par une profonde entaille, forment des saillies notables vers la cavité buccale.

L'ésophage qui fait suite à l'entonnoir buccal, a la même largeur que l'estomac, et sa muqueuse, non plus que sa membrane musculaire, ne se distinguent par aucun caractère propre, si ce n'est que la muqueuse de l'estomac est plissée longitudinalement, tandis que celle de l'ésophage est parfaitement lisse.

La membrane musculaire de l'estomac est très-épaisse, et son épaisseur va en augmentant de haut en bas; en sorte que la branche recourbée de l'estomac, depuis sa flexion jusqu'au pylore, est plus charnue et en même temps beaucoup plus rigide: les fibres musculaires y sont bien plus serrées que dans la branche supérieure, qui est susceptible d'une grande dilatation. L'épaisseur de la membrane diminue subitement à l'endroit de la valvule pylorique; à partir de ce point, elle reste presque égale sur toute la longueur de l'intestin.

Nous avons consacré un soin tout particulier à l'étude de la muqueuse des différentes parties du canal intestinal. Cette étude est d'autant plus intéressante, que la muqueuse est des plus simples qu'on puisse trouver, sa structure n'étant pas compliquée par des glandes composées de villosités et d'autres formations de ce genre, qui rendent l'examen des muqueuses des animaux supérieurs si difficile. La Truite ne renferme, dans toute l'étendue de sa muqueuse, que des plis plus ou moins serrés et réticulés, et des cryptes tout-à-fait simples. La muqueuse se sépare facilement de la couche musculaire, à laquelle elle est attachée par un tissu conjonctif peu épais. Sa base est

partout la même; des fibres plus ou moins entrelacées entre les vaisseaux sanguins et lymphatiques, se voient immédiatement au-dessus de la couche musculaire, et leur accumulation détermine le relief de la muqueuse dans la cavité intestinale. Elles sont plus denses et en plus grand nombre là où la muqueuse forme une saillie ou un pli; il n'y en a que fort peu dans les dépressions intermédiaires.

Quand on examine la surface libre de la muqueuse de l'estomac sous une loupe assez forte, l'on aperçoit des saillies formant des mailles assez régulières, pour la plupart oblongues, séparées par des excavations peu profondes. Ces mailles sont plus arrondies vers la partie supérieure de l'estomac; elles s'allongent en approchant de la valvule pylorique, sur laquelle elles se transforment en plis longitudinaux. Mais le fond des mailles n'est pas uni; il est au contraire réticulé, et l'on aperçoit deux, quatre ou six cryptes, qui s'ouvrent par des trous ronds dans la cavité, de sorte que le tout prend à-peu-près l'aspect d'un tissu léger de dentelle, où plusieurs mailles rondes sont entourées d'un rebord plus solide. Une matière opaque, grenue, d'apparence blanchâtre sur un fond noir, est accumulée au fond de ces cryptes à ouvertures rondes. Tel est l'aspect de la surface libre de la muqueuse. Sur une coupe transversale, les saillies de la muqueuse se présentent comme autant de collines ou de verrues implantées l'une à côté de l'autre, et séparées par des rentrées reposant sur une couche entièrement opaque, qui envoie quelquefois des prolongemens dans les espaces entre les mamelons. Au dessous de cette couche se voit une faible couche fibreuse, percée de nombreux vaisseaux sanguins, dont les réseaux capillaires montent jusqu'au centre des mamelons supérieurs. Si l'on a eu soin de faire la coupe de manière à conserver la couche visqueuse de mucus, qui couvre toujours la muqueuse, l'on voit cette mucosité répéter en quelque sorte la formation des mamelons, en ce sens que des accumulations plus grandes répondent toujours aux sommets des mamelons, d'où paraissent partir des traits noirs. Les mamelons eux-mêmes présentent un aspect rayonnant.

Ce n'est qu'après ces études préliminaires que l'on peut comprendre l'aspect de la muqueuse sous des grossissemens considérables, qui permettent d'en reconnaître les élémens. On voit alors (Tab. O, fig. 11) que l'enduit visqueux est composé d'un liquide, dans lequel sont accumulées une grande quantité de cellules épithéliales, qui se montrent à tous les degrés de décomposition; et dont la plupart sont finement grenues. On remarque en outre, dans ce même liquide visqueux, une quantité de petites granules libres, tout-à-fait semblables aux cellules en décomposition; ce qui nous fait penser que le liquide est le résidu de cellules qui ont crevé et se sont vidées. Celles des cellules qui sont encore entières ont des noyaux; les autres en sont dépour-

vues; il y en a même qui sont tout-à-fait transparentes, et dans l'intérieur desquelles on ne voit ni noyaux ni granules.

Cette mucosité baigne de toutes parts les mamelons ou plutôt les plis, grands et petits, de la muqueuse. Ceux-ci sont composés d'une quantité de cellules coniques engrenées les unes dans les autres, comme les pierres d'une voûte, et formant ainsi ce qu'on a appelé un épithélium à cylindre. Sur les bords, ces cellules s'aperçoivent dans toute leur longueur, et forment des rayons partant du centre des mamelons; au milieu, au contraire, où les coins ne sont visibles qu'en face et non de profil, comme sur le bord, elles paraissent rondes et réunies ensemble comme des cellules en pavé. Chacune de ces cellules coniques a en longueur à-peu-près le triple de sa largeur; elles ont toutes des noyaux, et un contenu plus ou moins grenu. Il paraît que ces cellules sont disposées autour d'une cavité médiane, dans laquelle serpentent les vaisseaux sanguins qu'elles entourent de toutes parts. On ne saurait mieux comparer le tout qu'à des panaches allongés dont les plumes représenteraient les cellules coniques, tandis que l'axe du panache serait le tronc médian formé par les vaisseaux sanguins, Tab. O, fig. 11.

La structure de la muqueuse de l'estomac est, on le voit, des plus simples. Une couche épaisse de cellules coniques recouvre le tissu fibreux, en répétant les différens accidens que celui-ci présente. Il parait que ces cellules coniques sont recouvertes à leur tour par des cellules plates et grenues, qui se trouvent en quantité dans la mucosité qui remplit l'intestin. Ces dernières se renouvellent sans cesse, et ce qui prouve bien qu'elles forment une couche continue en pavé, c'est que plusieurs fois, en comprimant des coupes transversales sous le compresseur microscopique, nous avons vu le fond des anfractuosités se détacher et présenter un rouleau en forme de massue, tel que nous l'avons représenté fig. 11, à droite et en haut. Il nous a été facile de reconnaître alors que ce rouleau n'était pas composé de cellules cylindriques, mais bien de cellules rondes et aplaties, qui tapissaient le fond du creux, et qui s'étaient détachées en entier par la pression.

Les cellules coniques reposent immédiatement sur les fibres de la muqueuse. Il paraît qu'il y a, à la face externe de la muqueuse, une accumulation de cytoblastème rempli de noyaux et de granules, dans lequel ces cellules se renouvellent continuellement; cependant nous n'avons jamais pu réussir à isoler convenablement cette couche, pour l'étudier dans ses détails.

Il n'existe des glandes muqueuses composées ni dans l'estomac, ni dans aucune autre partie de la muqueuse. Les cryptes de l'estomac, qui s'ouvrent, au nombre de

quatre à six au plus, dans une cavité plus grande, et qui sont entourées comme d'un rempart par un pli relevé de la muqueuse, sont les seuls représentans des glandes, et encore leur structure ne diffère-t-elle en aucune façon de celle des plis qui les entourent. Ce sont de simples excavations destinées à augmenter la surface sécrétante.

Dans l'intestin proprement dit, les cryptes sont encore moins développées que dans l'estomac. Aussi loin que les appendices pyloriques s'étendent, la muqueuse du duodénum, si l'on veut appeler ainsi cette portion de l'intestin, est simplement réticulée; les plis sont très-peu saillans, les mailles peu profondes, et l'on ne trouve pas cet arrangement de cryptes s'ouvrant dans une excavation commune, comme c'est le cas dans l'estomac. Aussi la structure de la couche celluleuse diffère-t-elle d'une manière sensible. Les cellules cylindriques sont remplacées par des cellules aplaties, comme celles qui sont contenues dans le mucus, et l'on trouve toujours dans l'intérieur des plis, une grande quantité de petites vésicules graisseuses et teintes en vert par la bile, preuve que la bile est résorbée dans l'intérieur de la muqueuse.

La couche la plus superficielle de la muqueuse de l'intestin semble souvent presque dépourvue de structure; l'on n'y voit qu'un bord lisse, transparent, dont les granules verts ne s'approchent jamais, quelle que soit la pression qu'on lui fasse subir. Examiné de plus près, le bord transparent montre de petites lignes courbes et irrégulières, et l'on ne tarde pas à se convaincre qu'il est formé par des cellules fondues et liées ensemble.

La forme des plis varie beaucoup dans la partie de l'intestin grêle, qui est dépourvue d'appendices pyloriques. On y trouve des plis plus considérables formant tantôt de très-grandes mailles et tantôt des mailles isolées, desquelles partent des plis secondaires rayonnant dans toutes les directions.

La partie postérieure du canal intestinal, qu'on peut considérer comme le rectum, est pourvue de grands plis transverses, qui font le tour de l'intestin. Entre ces grands plis, se trouvent de petits plis secondaires réticulés, à petites mailles, semblables à ceux qui existent dans le duodénum.

Les appendices pyloriques n'offrent pas la moindre différence d'avec l'intestin en général, et l'examen microscopique prouve jusqu'à l'évidence qu'ils n'ont rien de commun avec les glandes, mais que ce sont réellement de petits cœcums. La fig. 10 de Tab. O représente une coupe transversale d'un appendice pylorique, telle qu'elle se voit sous un faible grossissement. On peut, par ce moyen, se faire une idée nette des rapports des différentes membranes de l'intestin, en les embrassant toutes d'un seul coup-d'œil.

La muqueuse des appendices pyloriques est garnie de plusieurs plis longitudinaux, qui s'étendent tout le long de la cavité; coupés transversalement, ces plis se présentent sous la forme de villosités faisant saillie dans la cavité interne et remplies d'une quantité de granules graisseuses. La muqueuse paraît alors opâque, granulée, fibreuse; la couche musculaire épaisse, avec fibres croisées, qui, après un traitement préalable à l'acide acétique, montrent une grande quantité de noyaux et de fibres nucléolaires. Enfin, vient à l'extérieur une couche peu considérable de fibres conjonctives appartenant au péritoine. Il est facile de faire ces coupes transversales aussi minces que l'on veut et d'étudier ainsi la formation d'une muqueuse simple sans bourses, cryptes, ni glandes, mais composée uniquement d'une couche cellulaire épaisse, plissée et reposant sur un fond fibreux (*).

DES ORGANES BILIAIRES.

Nous avons déjà indiqué en parlant de la disposition générale des intestins, la forme du foie, ainsi que de la vessie biliaire. Le canal biliaire qui conduit du foie dans la vessie, est fort court (**) et s'ouvre près de l'extrémité postérieure et pointue de la vessie biliaire. Celle-ci est tapissée à l'intérieur par une muqueuse réticulée, dont la surface est couverte d'un épithelium en pavé, semblable à celui de l'intestin. Le canal cholédoque situé entre le bord gauche du foie et l'intestin grêle, longe ce dernier jusque vers la valvule pylorique, derrière laquelle il débouche par une ouverture assez fine. L'extrémité du canal cholédoque est entourée d'un petit renflement que l'on a pris dans ces derniers temps pour l'analogue du pancréas, en refusant cette analogie aux appendices pyloriques. Nous avons examiné attentivement ce petit organe sous le microscope : c'est un cul-de-sac aboutissant par une fine ouverture dans le canal intestinal, et dont la surface interne est tapissée d'une couche de fort belles cellules épithéliales coniques, exactement comme la surface interne de l'intestin ou des appendices pyloriques. Cette surface est en outre plissée, et nous ne saurions voir dès-lors dans ce petit organe qu'un appendice pylorique rapetissé. En tout cas, ce cul-de-sac n'a pas plus d'analogie avec une glande que les autres appendices pyloriques plus alongés, et nous croyons par conséquent qu'on aurait tort de le considérer seul comme l'analogue du pancréas.

(*) Cette structure ne permet pas de douter que les appendices pyloriques ne soient une dépendance du canal alimentaire et ne présentent, chez les animaux vertébrés, les dernières traces de ces singuliers phénomènes digestifs que M. de Quatrefages a décrits chez les animaux sans vertèbres, et qu'il désigne sous le nom de phlébentérisme. *Comptes Rendus de l'Académie des sciences*, 1844, Tom. XIX, pag. 1150.

(**) Tab. O, fig. 9.

DE LA VESSIE NATATOIRE.

Tab. O, fig. 9*k*.

La vessie natatoire, qui forme un sac alongé transparent, occupant tout l'espace entre les reins et le canal intestinal, s'ouvre par un canal tordu en S dans la paroi postérieure de l'ésophage, tout près de son extrémité antérieure. Il est très-facile de s'assurer au moyen d'une sonde, que ce canal reste constamment ouvert chez la Truite. Il est entouré de tous côtés d'une forte couche de fibres musculaires involontaires. Il y a en outre, à l'extrémité antérieure de la vessie, un petit cul-de-sac au-dessus de l'entrée de ce canal. Les parois de la vessie sont homogènes dans toute leur étendue et formées d'une membrane fibreuse, dans laquelle les vaisseaux sanguins se ramifient exactement de la même manière que dans les autres membranes dites séreuses. On n'aperçoit nulle part des glandes sanguines, ni de ces réseaux de vaisseaux appelés *rete mirabile*, comme on en trouve chez tant d'autres poissons. La face interne de la vessie est garnie d'une simple couche de cellules épithéliennes arrondies, grenues avec de grands anneaux circulaires. Ces cellules sont réunies en pavé, fortement liées les unes aux autres, et forment une membrane cohérente qui tapisse tout l'intérieur du sac.

DES ORGANES UROPOÉTIQUES.

Tab. O, fig. 9*m*, *n*.

Les reins (*m*), sous la forme de deux bandes, longent la cavité abdominale dans toute son étendue, depuis les branchies jusque vers l'anus. Ces bandes, réunies par le milieu dans leur partie postérieure, sont composées de tubes assez larges, transparens, formés de la réunion de grandes cellules anguleuses et entourées de toutes parts d'une masse inextricable de vaisseaux sanguins et de dépôts de piment noir. Ces tubes urinifères nous ont toujours présenté des anses, et nous n'avons jamais pu nous convaincre de l'existence d'extrémités isolées en cul-de-sac. Quant aux élémens constitutifs des reins, nous n'y avons reconnu que des grandes cellules réunies en pavé, qui nous ont paru dépourvues de toute formation nucléolaire. En revanche, les tubes se réunissent en tuyaux plus grands et plus solides, sur lesquels on peut déjà distinguer des parois fibreuses qui aboutissent enfin au bord extérieur des reins, à deux troncs communs. Ceux-ci longent le bord du rein jusque vers son tiers postérieur, où commencent les impressions dentelées occasionnées par les vertèbres. Arrivés ici, les

deux troncs latéraux convergent vers la ligne médiane et viennent se réunir vis-à-vis de l'extrémité antérieure de la vessie, à un troisième petit tronc médian venant de l'extrémité postérieure des reins. Les trois troncs réunis forment un seul canal qui, passant du côté droit sur la face externe de la vessie natatoire, va s'ouvrir dans l'extrémité antérieure de la vessie.

La vessie urinaire (*n*) a la forme d'une massue renflée à son extrémité antérieure; elle longe le bord supérieur de l'intestin et s'ouvre en dehors par un trou très-fin situé derrière l'anus. Son extrémité postérieure est entourée par les mêmes fibres qui font l'office de sphincter de l'anus. La membrane principale de la vessie est composée de fibres ondulées qui tiennent le milieu entre les fibres musculaires involontaires et les fibres conjonctives. La couche interne de la vessie est formée d'un épithélium en pavé, à cellules arrondies, aplaties et très-transparentes, qui sont pourvues d'un noyau distinct.

DES ORGANES DE LA GÉNÉRATION.

Tab. O, fig. 9.

Les organes de la génération occupent exactement la même place dans les deux sexes. Ce sont deux grands corps alongés qui, selon les époques, s'étendent tantôt jusque près de l'ouverture anale, tantôt viennent se terminer au commencement du tiers postérieur de la cavité abdominale. Si nous n'avons pas donné de figures représentant la structure intime de ces organes, nous ne les avons pas moins soumis à un examen attentif. Voici les résultats auxquels nous ont conduit nos recherches.

Des Ovaires.

Les ovaires sont formés d'une quantité de feuillets transverses, de forme triangulaire, composés, à ce qu'il paraît, d'un tissu très-lâche de fibres conjonctives traversées par de nombreux vaisseaux sanguins. C'est dans l'intérieur de ce tissu que se développent les œufs primitifs. Nous avons toujours trouvé ces œufs, quelques petits qu'ils fussent, composés de deux élémens, savoir, de la vessie germinative et du jaune entouré de sa membrane particulière. Les œufs les plus petits, et c'est dans ceux-là que le vitellus est relativement beaucoup plus petit, sont simplement enfoncés dans l'épaisseur du feuillet, sans qu'on remarque un dérangement des fibres et des vaisseaux dans leur cours. Mais peu-à-peu et à mesure que l'œuf grandit, il se développe

une bourse particulière en forme de poire, dans la cavité de laquelle est enfermé l'œuf. Cette bourse est formée par les mêmes fibres que le feuillet même de l'ovaire, mais elle est tapissée à l'intérieur par de grandes cellules fort transparentes et dépourvues de noyaux, qui semblent former une espèce d'épithélium.

Nous avons pu suivre la formation de la membrane coquillère autour de l'œuf. Nous avons vu, sur des œufs dont le contour extérieur était simple, et qui par conséquent n'étaient encore entourés que de la membrane vitellaire, de petites cellules arrondies, dont trois égalaient à-peu-près la grandeur d'une seule cellule de l'intérieur de la bourse, et qui étaient dispersées irrégulièrement sur toute la surface de l'œuf. Dans des œufs d'un âge plus avancé, ces cellules s'étaient considérablement augmentées; elles formaient une véritable carapace autour de l'œuf, et l'on ne découvrait que par-ci et par-là des interstices dans lesquels les contours des cellules étaient plus fortement accusés. Sur d'autres points, ces cellules étaient déjà comme fondues ensemble, et leurs contours à moitiés effacés. En général, tous les œufs, dans lesquels on remarquait de ces sortes de cellules, avaient un double contour indiquant la présence d'une véritable membrane coquillère. M. Vogt a déjà décrit ailleurs (*) la structure de la membrane coquillère de l'œuf mûr. Nous venons de prouver que cette membrane avec les canaux innombrables dont elle est percée, est le produit d'une réunion de cellules fondues ensemble, qui forment une enveloppe secondaire autour de l'œuf primitif.

Les changemens périodiques que subit l'ovaire, ainsi que la sortie des œufs, présentent des phénomènes très-remarquables. L'ovaire des Salmones est dépourvu d'oviducte; un simple repli du péritoine forme son enveloppe externe, en réunissant ses feuillets en une seule masse. Ce repli, qui se continue le long de la cavité abdominale, depuis l'extrémité postérieure de l'ovaire jusque vers l'anus, ne contient qu'une petite artère accompagnée d'une veine, sans aucune trace d'un canal excréteur. La sortie des œufs de l'ovaire se fait par un véritable travail inflammatoire. A l'époque du frai, tous les vaisseaux sanguins de l'abdomen sont injectés de sang; le tissu des ovaires est ramolli, et l'on voit des extravasions de substance gélatineuse entre les yeux. Les poches fibreuses, dans lesquelles étaient contenus les œufs, commencent à se résorber, les œufs tombent dans la cavité abdominale, et sortent par un trou médian situé derrière l'anus. Les premiers jours après la sortie des œufs, l'ovaire présente un aspect floconneux; tous les feuillets sont largement séparés, et si l'on met un pareil ovaire dans l'eau, les feuillets flottent librement, à peine retenus par quel-

(*) Histoire naturelle des Poissons d'eaü douce. Embryologie.

ques petites fibres conjonctives. Petit à petit la contraction s'opère; l'ovaire prend bientôt les plus petites dimensions que la nature lui a assignées, et les petits œufs primitifs, qui étaient déjà déposés dans l'intérieur des feuillets avant le frai, commencent à se développer à leur tour.

Des Testicules.

Les testicules de la Truite ont à-peu-près la même forme que les ovaires; ils forment deux longs rubans de couleur blanchâtre et d'un volume très-variable, dans les différentes saisons. Un long canal tortueux, partant de leur extrémité inférieure et passant le long de l'intestin, vient aboutir à la face postérieure de ce dernier, où il se réunit à celui de l'autre côté, pour former un seul canal déférent, dont l'ouverture se trouve derrière l'anus. Les testicules eux-mêmes ont un aspect grenu qui, sous la loupe, prend une forme presque vésiculeuse. En examinant ces granules ou petites vésicules au microscope, on voit que ce sont les extrémités en cul-de-sac d'une quantité énorme de petits tuyaux, qui viennent tous aboutir au canal déférent qui longe le bord interne du testicule. Ces tubes ont de très-nombreuses anastomoses, à tel point que les interstices entre les tubes n'apparaissent que comme de petits ilots, au milieu de tubes beaucoup plus larges. Le canal déférent lui-même n'est point simple; les lacunes y sont seulement beaucoup plus grandes, et les tubes anastomotiques mieux accusés et beaucoup plus larges que dans le testicule lui-même. Les tubes des testicules viennent aboutir immédiatement dans ce réseau anastomotique alongé du canal déférent, et nous pouvons par conséquent affirmer que l'épidydime manque entièrement aux Truites.

Les petits tubes spermatiques du testicule paraissent formés, comme ceux des reins, uniquement de cellules en pavé réunies. A l'époque du frai, ces tubes sont remplis d'une quantité innombrable de zoospermes globulaires, fort petits, ayant une queue tellement mince, que nous devons convenir que nous n'avons pas pu l'apercevoir dans la majorité des cas. A d'autres saisons, on trouve dans ces mêmes tubes, alors beaucoup plus rétrécis, des cellules assez grandes, globulaires et extrêmement transparentes : quelques-unes ont des noyaux presque tout aussi transparens, avec un petit nucléolule assez nettement accusé au centre ; dans d'autres, le noyau est remplacé par plusieurs petites globules semblables au corps des zoospermes, mais plus petits : enfin nous avons pu apercevoir ces mêmes cellules remplies de nombreux zoospermes déjà doués d'un mouvement vibratoire, dans des poissons qui approchaient de l'époque du frai. Les tubes anastomotiques dont sont composés les canaux déférens, ont une enveloppe distincte de tissu fibreux.

DU PÉRITOINE.

On peut distinguer deux couches dans le péritoine; l'une externe, formant un simple sac qui tapisse toute la face interne des parois abdominales, ainsi que la face inférieure des reins ; ce qui fait que ces derniers sont entièrement séparés des autres intestins. Ce sac donne passage en avant à l'ésophage et à la veine cave, en arrière à l'urethère, au rectum et au canal déférent. La vessie urinaire est située dans l'intérieur de ce sac.

La couche interne du péritoine forme un véritable sac séreux, tapissant non seulement les parois internes de la cavité abdominale, mais aussi toutes les surfaces des intestins. Ces duplicatures qui enveloppent le foie, l'intestin, les organes sexuels et la majeure partie de la vessie natatoire, sont très-courtes et serrées autant que possible contre la colonne vertébrale. Nulle part on n'aperçoit de véritable omentum, comme dans les animaux supérieurs. Les organes sexuels, aussi bien que l'intestin, sont suspendus dans toute leur longueur à de semblables duplicatures; la vessie natatoire n'en est recouverte que sur les deux tiers à-peu-près de son pourtour. La face tournée contre les reins est libre. La face antérieure du rectum est fixée par une duplicature à la ligne médiane du ventre.

Le péritoine forme ainsi un sac parfaitement fermé chez le mâle, mais qui est percé, chez la femelle, par l'ouverture sexuelle pour donner passage aux œufs qui tombent dans la cavité abdominale. Ce sac, pour employer une comparaison triviale, mais fort juste, entoure les entrailles comme un bonnet de coton refoulé sur lui-même, formant ainsi un tube complet pour l'intestin, deux tubes latéraux pour les organes sexuels, un cul-de-sac antérieur pour le foie, et un sillon supérieur dans lequel est logée la vessie natatoire.

La structure du péritoine est fort simple : c'est une membrane fibreuse, recouverte à sa face interne d'un épithelium en pavé, qui, chez le mâle, se continue sur toute la surface, tandis que chez la femelle il est remplacé dans les deux tiers postérieurs de la cavité abdominale, par un épithélium vibratile, à cils excessivement fins.

DES ORGANES DES SENS.

DE L'ŒIL.

Tab. M, fig. 9-14. Tab. N, fig. 13-21.

L'œil de la Truite présente, sur le vivant, un cercle assez régulier, dont la surface à-peu-près plane, se renfle légèrement au milieu. Ce cercle est limité par l'arc des os jugaux en bas, et protégé par le bord du frontal et de ses démembremens en haut. L'orbite elle-même n'a pas, il est vrai, cette forme circulaire que nous reconnaissons à l'œil, mais il ne faut pas oublier que l'angle antérieur est occupé par un repli de la conjonctive, qui représente une véritable paupière antérieure, une *membrane nictitante,* qui, à la vérité est privée de tout mouvement, n'ayant point de fibres musculaires. De son côté, la peau de la tête, en recouvrant les os du bord de l'orbite, se replie sur la face interne de ces os, et au moyen de ce repli, se continue sur le globe de l'œil, en donnant lieu à ce que nous appelons *la conjonctive.* Il se forme ainsi une rigole très-profonde autour du globe de l'œil, qui provient de ce que le pli de la peau ne quitte les os pour passer sur le globe qu'à la moitié de la profondeur de l'orbite. Cependant, à la partie antérieure de l'orbite, la peau qui revêt cette rigole ne passe pas immédiatement sur l'os ; elle fait auparavant un second pli, formant ainsi une saillie en croissant, dont le bord tranchant et échancré s'applique sur le pourtour du globe de l'œil, tandis que sa base renflée remplit l'espace entre le globe et le frontal antérieur, qui, avec le premier jugal, forme l'angle antérieur de l'orbite. On ne saurait douter que le croissant ne soit le premier rudiment de la membrane nictitante, qui, chez les animaux supérieurs, occupe l'angle antérieur de l'œil, bien qu'elle soit dépourvue de tout mouvement chez nos poissons. Une rigole très-peu profonde sépare ce rudiment de la peau extérieure.

Le globe de l'œil lui-même a à-peu-près la forme d'une moitié de sphère (*) ; sa partie plane est occupée par une membrane transparente, la cornée ; sa partie bombée, cachée au fond de l'orbite, est entourée d'une capsule cartilagineuse dont le fond est occupé par du tissu fibreux, c'est la sclérotique (**). La conjonctive enfin recouvre la surface externe de la cornée, formant un feuillet très-mince, dont nous décrirons

(*) Tab. M, fig. 14.

(**) Tab. N, fig. 18, *a* et *b*.

plus loin la structure ; elle est entièrement à découvert et légèrement déprimée au milieu, comme la cornée. La sclérotique n'est point tapissée par la conjonctive, et c'est à elle que s'attachent directement les muscles qui font mouvoir le globe de l'œil. L'espace entre la sclérotique et les parois osseuses de l'orbite, est rempli par un tissu conjonctif très-lâche et mou, qui contient beaucoup de graisse liquide et de lymphe.

La *sclérotique* (*) forme ainsi l'enveloppe extérieure de la partie de l'œil qui est cachée dans l'orbite. Elle n'est pas entièrement fibreuse, comme dans la plupart des animaux ; son pourtour est cartilagineux, et forme une espèce de soucoupe, qui détermine la forme sphéroïdale de l'œil, tandis que sa partie postérieure est fibreuse. Le nerf optique passe par une fente de cette partie fibreuse, qui correspond à la fente embryonnaire de l'œil, fente qui se voit encore sur la sclérotique, sous la forme d'une suture fermée par des fibres. La partie cartilagineuse, qui est la plus considérable, forme ainsi en quelque sorte un anneau fermé en dedans par des tissus fibreux, de manière à représenter une sous-coupe. Cet anneau est renflé au milieu, et s'amincit au bord supérieur, où il est enchâssé dans la cornée, et au bord inférieur, où la partie fibreuse s'adapte à sa face extérieure. Il est composé d'un cartilage homogène et transparent, qui, sous le microscope, montre un grand nombre de petits corpuscules réduits à l'état de simples granules ou de cellules imparfaites, semblables à des corpuscules de sang desséchés et défigurés par des agens chimiques, qui les auraient contractés. Ces restes de cellules ou d'anciens noyaux de cellules sont surtout accumulés dans l'intérieur du cartilage ; à sa face interne et externe est une couche très-épaisse, tout-à-fait homogène et transparente, comme du cristal. La partie fibreuse est composée de fibres, qui jouissent de toutes les propriétés des fibres tendineuses, étant très-minces, flexibles et bouclées comme les fibres des tissus conjonctifs en général. Il est impossible de suivre la direction de ces fibres, tant elles sont enchevêtrées.

Une autre particularité de la sclérotique, consiste dans la présence de deux écailles osseuses (**), placées horizontalement dans la direction de l'arc longitudinal de l'œil, vis-à-vis l'une de l'autre, près du bord de la cornée, de manière que leur bord extérieur est enchâssé dans cette dernière membrane. Ces écailles sont composées d'un véritable tissu osseux avec des lamelles superposées ; dans leur intérieur sont disséminés de nombreux corpuscules osseux, qui ne se voient pas sur la coupe, puisqu'ils sont arrangés dans le sens des lamelles, mais bien quand on place l'écaille horizontalement. Coupées verticalement, sur le bord de la cornée, ces écailles apparaissent sous

(*) Tab. M, fig. 12–14. — Tab. N, fig. 18.

(**) Tab. M, fig. 13.

la forme de deux croissans; elles sont très-nettement séparées du cartilage de la sclérotique, qui est taillé en biseau pour les recevoir, et dont le tranchant dépasse intérieurement la base des écailles.

La *cornée* (*) diffère à bien des égards de la sclérotique, quoiqu'elle n'en soit que la continuation extérieure, et quoique, dans l'embryon, elle fasse corps avec cette dernière. Sur le vivant, elle est transparente dans toute son étendue, et ce n'est que sur les bords, là où elle se joint à la sclérotique qu'elle prend une teinte jaunâtre ou verdâtre, qui provient, comme on le verra tout à l'heure, de la déposition de piment jaune et noir dans la couche de la conjonctive qui recouvre la cornée. L'épaisseur de la cornée n'est pas partout égale; elle est très-mince vis-à-vis de la pupille, mais elle s'épaissit considérablement sur les bords, étant même plus épaisse que le bord antérieur de la sclérotique, là où elle touche cette dernière. Sa structure est reconnaissable sur des coupes verticales qui ont passé quelque temps dans l'esprit de vin, et que l'on ramollit ensuite pendant quelques heures dans l'eau. Sur des cornées fraîches, les élémens sont trop transparens et leur réfraction trop peu différente de celle de l'eau, pour qu'il soit possible d'en faire une étude détaillée. Traitée comme nous venons de l'indiquer, la cornée montre quatre couches différentes, dont les deux extérieures appartiennent à la conjonctive, les deux intérieures à la cornée proprement dite. Deux de ces couches, la couche interne de la conjonctive, et la couche interne de la cornée, ne recouvrent pas toute l'étendue du disque, mais ne forment qu'un cercle correspondant à la grandeur de l'iris; vis-à-vis de la pupille, la cornée très-amincie n'est plus formée que par les deux couches externes des deux membranes.

La première ou la plus extérieure (*g*) est une couche *épithélienne* (**), la même que celle qui recouvre aussi la peau de la tête. Elle est formée de cellules plates, polygonales, transparentes, entassées les unes sur les autres en couches assez minces, en général défigurées dans leurs contours, et dépourvues de tout contenu, même de noyaux. Cette couche épithélienne tapisse sans interruption la conjonctive dans toute son étendue et toute la face externe de l'œil.

La seconde couche (*f*) est une *couche fibreuse* (***), composée de fibres très-minces, rondes, élastiques, bouclées et réunies en faisceaux qui s'entrecroisent dans tous les sens. C'est du tissu conjonctif, tel qu'on le rencontre dans les interstices de tous les organes, sauf qu'étant plus serré, la membrane en est plus ferme. Cette couche fibreuse ne

(*) Tab. M, fig. 14. — Tab. N, fig. 18, *d*, *e*, *f*, *g*.
(**) Tab. N, fig. 18, *g*.
(***) Tab. N, fig. 18, *f*.

couvre pas toute l'étendue de la cornée, comme je l'ai déjà indiqué ; elle commence à-peu-près vis-à-vis du pourtour de l'iris, par quelques fibres éparses, puis elle s'épaissit de plus en plus vers le bord de l'œil. L'on y trouve, outre de nombreux globules d'huile, des cellules de piment noir et jaune disséminées dans les interstices des faisceaux, et qui même se multiplient tellement sur le bord, que le tissu entier en est obscurci. Ces fibres s'entrelacent ici si intimément avec celles de la cornée proprement dite, avec celles de la chorioïde et avec la sclérotique, qu'il nous a été impossible de voir de quelle manière la cornée et la sclérotique s'adaptent l'une à l'autre. Après une macération d'une journée, la conjonctive, telle qu'elle est formée par ses couches fibreuse et épithélienne, se laisse facilement séparer de la cornée, comme membrane continue, et ce n'est que vers le bord, là où la sclérotique et la cornée se touchent, que cette séparation rencontre des difficultés.

La troisième couche (*e*) ou la couche externe de la cornée proprement dite, est encore une *couche fibreuse* (*), mais d'une nature très-différente. Les fibres constitutives sont fines, transparentes, mais rigides et parallèles, formant des lamelles superposées, que l'on parvient quelquefois à séparer après une macération convenable. Il ne paraît pas qu'elles soient réunies en faisceaux ; elles sont seulement placées côte à côte, de manière à former des lamelles. Leur direction est horizontale. La membrane qu'elles forment est partout d'égale épaisseur, et continue ; c'est elle seule, avec la couche épithélienne, qui forme la cornée vis-à-vis de la pupille. Sur les bords, les fibres se perdent insensiblement dans le tissu conjonctif, entre les accumulations de piment.

La quatrième couche enfin (*d*), ou la couche interne de la cornée, est également une *couche lamelleuse* (**), en forme d'anneau, qui, n'existant que le long du bord, laisse par conséquent libre la place vis-à-vis l'ouverture de la pupille. Elle ressemble par sa structure à la couche moyenne de la cornée des mammifères et de l'homme, mais nous n'avons pas pu reconnaître l'existence de fibres séparées, qu'on prétend avoir observées dans les animaux supérieurs. Voici ce que nous avons observé. Dans quelque direction que l'on coupe cette couche, on voit toujours des lignes de séparation plus sombres et parallèles entre elles et au plan de la couche. Par l'effet de la macération, les lamelles se séparent facilement, et l'on distingue alors, sur des coupes minces, les lamelles dans toute l'épaisseur de la couche. Une lamelle a au moins six fois l'épaisseur d'une fibre de la première couche de la cornée. Suivant que l'on hausse ou que l'on baisse le foyer du microscope, ou que l'on fait usage d'un oculaire aplanatique, on

(*) Tab. N, fig. 18, *e*.

(**) Tab. N, fig. 18, *d*.

s'aperçoit aisément que les lignes de séparation ne sont pas simples, mais composées de fins traits parallèles, qui se montrent par-ci par-là sur les cornées fraîches, et donnent ainsi à la ligne de séparation un aspect pointillé ou renflé en quelques endroits, tel qu'on l'a aussi observé sur des cornées humaines. Les lignes parallèles et noires sont une preuve qu'à la surface des lamelles, où celles-ci se touchent, il y a des inégalités, probablement des rainures parallèles et droites, séparées par des crêtes, qui sont engrenées dans les lamelles superposées. Il est extrêmement difficile, à cause de la grande transparence du tissu, de se rendre compte de ces rainures. Il se pourrait qu'elles fussent le résultat de l'agglomération des fibres dont sont peut-être formées les lamelles ; dans ce cas, ces fibres seraient longues et très-plates ; un de leurs diamètres serait égal à l'épaisseur de la lamelle, et l'autre à la distance d'une ligne parallèle à l'autre, c'est-à-dire très-petit, puisque ces lignes sont excessivement rapprochées. Il faudrait donc se représenter la structure de cette couche, comme un assemblage de lamelles, soudées l'une contre l'autre par leurs faces larges et placées de manière que cette face large soit parallèle à l'axe antéro-postérieur de l'œil. Quoiqu'il en soit de la structure intime des lamelles, toujours est-il qu'elles augmentent en étendue de dedans en dehors, de sorte que la plus extérieure qui est collée contre la face interne de la première couche de la cornée proprement dite, est la plus large, et celle qui est la plus proche de l'iris, la plus étroite. La couche forme ainsi un anneau à bord très-mince, qui s'épaissit vers le bord du globe de l'œil.

Nous n'avons pu voir à la face interne de la cornée, une membrane analogue à celle que l'on décrit dans les animaux supérieurs, sous le nom de membrane de Demours et qui, comme on sait, est parfaitement transparente, vitrée et sans apparence quelconque de structure. Nous sommes tentés de croire, que les auteurs qui ont parlé d'une membrane de Demours chez les poissons, ont pris la couche interne de la cornée pour cette membrane, ce qui serait une erreur, cette couche n'ayant aucune ressemblance, dans sa structure microscopique, avec la membrane en question.

Après avoir enlevé l'enveloppe extérieure du globe, formée par la sclérotique et la cornée, on rencontre une seconde enveloppe moins rigide, composée de membranes molles, la *chorioïde* et l'*iris*.

La première de ces membranes, la *chorioïde* (*), est une membrane assez épaisse, formée principalement d'un tissu élégant de vaisseaux sanguins, qui sont retenus en place par des fibres assez rares de tissu conjonctif, et dans les interstices desquels est

(*) Tab. M, fig. 12 et 14. — Tab. N, fig. 18, *h*.

déposée une quantité énorme de cellules de piment noir. En certains endroits de la chorioïde, on peut facilement distinguer deux et même trois couches différentes; mais ces couches, que l'on a désignées comme étant la chorioïde proprement dite, la membrane de Ruysh et le tapetum, ne sont qu'artificielles, et ne diffèrent entre elles que par la consistance plus ou moins grande des tissus. C'est ainsi que les fibres conjonctives, dont est composée la trame de toute la chorioïde, sont plus serrées sur les limites extérieure et intérieure de cette membrane, où ils forment deux feuillets entre lesquels les cellules de piment sont déposées en plus grande quantité, et où les fibres conjonctives sont très-rares; le tout peut dès-lors facilement se séparer en deux couches. Une couche est cependant réelle, c'est celle qui revet la chorioïde à l'extérieur, et qui est adossée immédiatement contre la sclérotique (fig. 18). Elle est en général tapissée d'un enduit assez épais de piment argenté, et forme ainsi une couche particulière très-facile à reconnaître. Mais quoique la couche fasse tout le pourtour du globe de l'œil, il est pourtant rare de trouver des yeux, dans lesquels elle soit entièrement tapissée de piment argenté; celui-ci n'en couvre ordinairement que les deux tiers, et le haut reste libre. Il arrive aussi quelquefois que le piment argenté manque complètement. Il est alors remplacé par le piment noir; mais la couche, formée par des fibres conjonctives assez serrées, est encore dans ce cas assez facile à séparer. Elle se détache surtout de la chorioïde proprement dite, à la paroi interne de l'œil, autour de l'entrée du nerf optique, pour couvrir la glande sanguine de la chorioïde, qui se courbe en forme de fer à cheval autour de l'entrée du nerf. Cette glande sanguine repose sur la chorioïde proprement dite, et comme sa face bombée, qui regarde le fond de l'orbite, est tournée contre la sclérotique, elle est recouverte par la couche argentée de la chorioïde.

Le *piment argenté* se retrouve encore sur beaucoup d'autres points du corps de la Truite, et partout avec les mêmes caractères, ensorte qu'après l'avoir décrit ici, nous pourrons par la suite nous borner à mentionner sa présence. Outre l'œil, il est surtout abondant dans la peau et le péritoine externe de la cavité abdominale. Il est formé de paillettes excessivement minces, plates, et tellement petites que, même sous les grossissemens les plus forts, il est difficile de déterminer nettement leur forme, qui paraît pourtant être celle d'un oblong taillé en biseau des deux côtés. Elles sont toutes isolées les unes des autres, semi-transparentes; et il suffit qu'elles soient réunies en très-petit nombre pour paraître opaques. Leur intérieur, qui est parfaitement homogène, paraît être vide; il ne contient surtout pas la moindre trace de noyaux ou de formations analogues, qui puissent faire supposer des cellules. Il paraît néanmoins

qu'elles ont quelque analogie avec les cellules épidermoïdales de l'homme et des animaux supérieurs. A la demande de M. Ehrenberg, qui le premier les a décrites avec soin, M. Rose a fait l'analyse de ces paillettes, dont l'accumulation dans les petits poissons blancs est tellement considérable, que l'on s'en sert pour la fabrication des fausses perles.

Le *piment noir* remplit tous les interstices des vaisseaux et des fibres conjonctives, qui forment ensemble le tissu de la chorioïde proprement dite; il y est déposé sous forme de cellules arrondies, plus ou moins globulaires ou oblongues et entassées en quantité énorme. Nous avons fait voir, en traitant de la peau, comment les cellules de piment noir s'y comportent; elles ont des ramifications très-considérables, et des noyaux et nucléolules en général très-apparens. Dans le piment noir de la chorioïde, on ne distingue qu'imparfaitement les noyaux transparens, et nous n'avons pu y découvrir aucune trace de nucléolules, même en les comprimant sous le microscope. Les cellules sont tellement remplies de corpuscules noirs, qu'il est difficile de voir quelque chose de précis; elles sont également dépourvues de ramifications, et ce n'est que dans l'iris et dans le ligament falciforme qu'on voit des cellules étoilées et ramifiées, comme dans la peau.

La chorioïde entoure tout le globe, aussi loin que s'étend la sclérotique, sans aucune solution de continuité; mais à l'intérieur, elle n'est pas aussi unie et lisse que chez les animaux supérieurs. On voit d'abord entre les deux couches dont elle est composée, un corps particulier, appelé le *bourrelet vasculaire* ou la *glande chorioïdale* (*), formation essentiellement propre aux poissons. C'est un corps vasculaire, rouge, très-mou, courbé en forme de fer à cheval autour de l'entrée du nerf optique, et occupant tout le segment intérieur de la chorioïde, à l'exception de la fente par laquelle le nerf entre. La nature de ce bourrelet a été long-temps très-douteuse; les uns le croyaient musculaire, les autres glanduleux; mais Cuvier remarqua fort bien que les fines stries parallèles et rayonnantes, que l'on voit à sa surface, n'étaient que des vaisseaux sanguins, et partant de là, il admit que c'était peut-être un corps érectile, et destiné, par son érection et sa relaxation successives, à adapter l'œil aux distances visuelles. Les recherches récentes de M. Müller ont prouvé que ce corps n'est qu'un rete mirabile d'une nature toute particulière, recevant le sang de la fausse branchie par une artère propre, et le rendant ensuite à la chorioïde. Nous parlerons de la distribution des vaisseaux de ce bourrelet et de tout le système vasculaire de l'œil dans le chapitre de la circulation.

(*) Tab. M, fig. 12, N° 6.

Une seconde particularité de la chorioïde de la plupart des poissons osseux, c'est le *ligament falciforme* (*) du cristallin, qui est formé par la chorioïde. C'est un prolongement de la couche interne de la chorioïde qui s'élève le long du sillon destiné à l'entrée du nerf optique, traverse la rétine et vient se fixer à la face inférieure du cristallin, par deux branches distinctes. La branche extérieure, qui se trouve près de l'iris, est large, triangulaire, et s'attache à la capsule du cristallin par un bord concave, qui correspond à la convexité du cristallin lui-même; elle a à-peu-près la forme d'une voile latine. La branche intérieure est plus mince, cordiforme, et tendue comme une ficelle vers le cristallin. Le tout est une excroissance de la chorioïde, qui marque l'endroit de la fente embryonale de l'œil, dont nous avons décrit ailleurs le développement (**). Cette excroissance qui s'élève surtout vers le segment antérieur de l'œil, chez la Truite, est composée, comme la chorioïde elle-même, d'un tissu conjonctif très-lâche, parsemé d'une grande quantité de cellules de piment noir, qui sont étoilées, ramifiées et contiennent beaucoup de petits vaisseaux sanguins. On ne saurait douter que ce résidu de l'ancien colobome de l'œil ne serve, à défaut de processus ciliaires, dont il n'y pas de trace chez la Truite, à retenir le crystallin dans sa position vis-à-vis de la pupille.

L'*iris* (***) enfin se présente sous cette forme primitive qu'elle affecte aussi chez les embryons des classes supérieures; ce n'est qu'un repli de la chorioïde, avec un trou presque circulaire au milieu, la pupille, destiné à laisser arriver les rayons lumineux au fond de l'œil. La pupille n'est pas entièrement ronde chez la plupart des Truites; mais le plus souvent un peu anguleuse vers le bas, rappelant ainsi, chez le poisson adulte, la fente embryonale et le ligament falciforme. L'iris est formée, comme la chorioïde, de deux couches; l'une, l'intérieure, à piment noir a été nommée l'urée, l'autre, l'extérieure, celle de piment argenté, présente un développement plus considérable.

L'*urée* ne se distingue de la chorioïde, tapissant l'intérieur de la sclérotique, que par la forme de ses cellules, qui sont étoilées et ramifiées, tandis que dans la chorioïde, elles sont arrondies. Quant au reste, c'est le même tissu de fibres conjonctives parcourues par de nombreux vaisseaux.

La *couche argentée*, est bien différente; elle se continue immédiatement depuis le point où l'iris se replie, sur toute la face extérieure de cette dernière, passe sur le bord libre de la pupille, qu'elle revêt, et, se repliant sur elle-même, forme une seconde lamelle qui touche immédiatement la couche noire. Cette seconde lamelle se

(*) Tab. M, fig. 14. (**) Histoire naturelle des Poissons d'eau douce, tome I, page 79.
(***) Tab. M, fig. 14.— Tab. N, fig. 13–18 *i*.

continue en dehors jusque sur le bord de l'iris, où celle-ci passe à la chorioïde en confluant avec l'autre. On pourrait donc dire que la couche argentée se divise, à la limite de la chorioïde, en deux lamelles qui confluent ensemble sur le bord de la pupille, comprenant entre elles un amas de piment jaune et violet, et les fibres musculaires de l'iris; tandis que la couche noire s'étend, comme telle, jusqu'au bord de la pupille.

Les parties par lesquelles l'iris se distingue de la chorioïde, sont donc toutes comprises entre les deux lamelles de la couche argentée. Celle-ci se comporte comme dans la chorioïde; on y trouve les mêmes petites paillettes opaques. Mais ce qui donne à l'iris ses couleurs brillantes, ce sont deux pimens propres, l'un *jaune* et l'autre *violet*. Le premier est tout-à-fait semblable au piment orange, que l'on trouve dans la peau; c'est une huile limpide, d'un beau jaune de citron, qui est répandue en petites gouttelettes dans le tissu, et dont il est assez facile de constater la liquidité. Nous n'avons pas pu nous assurer si ces gouttelettes sont un ancien contenu de cellules, dont les membranes auraient disparu; mais le fait, qu'elles sont rassemblées en petits amas, paraît militer en faveur de cette opinion. Le *piment violet* ne se distingue, à ce qu'il paraît, du premier, que par sa teinte; il contient du reste les mêmes gouttelettes huileuses que le piment jaune. On conçoit que, suivant que l'un ou l'autre de ces deux sortes de piment prédomine, l'iris prenne des teintes différentes, depuis le noir foncé, réhaussé de quelques points métalliques, jusqu'au reflet argenté, doré, ou cuivré le plus vif.

Les fibres de l'iris, dont paraît dépendre la mobilité de la pupille, sont difficiles à étudier, à cause de la grande masse de piment qui les recouvre. On peut néanmoins s'assurer que l'iris est un peu plus épaisse tout autour de la pupille, ainsi qu'à son contour extérieur; et nous avons lieu de croire que c'est sur ces points que les fibres sont surtout abondantes. Nous n'avons reconnu aucun caractère qui permît de les distinguer des véritables fibres du tissu conjonctif, et surtout nous n'avons pas pu y apercevoir des fibres musculaires. Mais l'on sait que les fibres conjonctives ne sont pas dépourvues de toute irritabilité, de toute réaction contre les stimulans; seulement cette réaction, qui se manifeste par une contraction, s'opère plus lentement et avec moins de vigueur. Or, c'est précisément ce qui a lieu dans l'iris des poissons; les contractions et les dilatations de la pupille sont tellement lentes, qu'on les a généralement révoquées en doute. Nous nous sommes convaincus, par des expériences directes sur la Truite et la Palée, qu'effectivement, selon la masse de lumière qui la frappe, la pupille se rétrécit ou se dilate; il est vrai que ces mouvemens s'opèrent très-lentement et sans que les contractions amènent des changemens très-notables.

La *rétine* (*), la dernière et la plus interne des membranes de l'œil, se trouve en dedans de la chorioïde, et assez étroitement liée avec elle. Considérée dans son ensemble, cette membrane a la forme d'une soucoupe ou d'un verre à pied, dont le support serait formé par le nerf optique. Elle s'étend tout le long de la chorioïde, jusqu'à l'endroit où l'iris se replie, et suivant encore quelque temps cette dernière membrane, elle finit à quelque distance de la pupille, présentant un bord nettement tranché, qui est néanmoins difficile à apercevoir, à cause de la grande ténuité de la membrane vers son bord. On connaît les interminables discussions qui ont eu lieu sur la terminaison de la rétine chez les mammifères et chez l'homme. Une pareille divergence d'opinion ne saurait avoir lieu à l'égard de la Truite, où cette limite est bien tranchée, surtout si on l'examine au microscope. Il suffit d'enlever la chorioïde et la sclérotique jusque vers l'iris et de tirer légèrement le nerf optique, pour voir la rétine se détacher nettement, sur tout son pourtour, qui, comme nous venons de le dire, s'étend jusqu'à une ligne de distance de la pupille.

La structure de la rétine, si long-temps obscure, a été éclaircie dans ces derniers temps par une série de recherches, parmi lesquelles les études de M. Hannover tiennent le premier rang. Nos propres recherches sur la structure de cette membrane s'accordent en tous points avec celles de ce savant.

La rétine est composée de plusieurs couches. En enlevant soigneusement la chorioïde avec un pinceau et en plaçant la rétine avec le corps vitreux sous le microscope, la face externe en haut, la rétine présente, sous un grossissement de 250 diamètres, un aspect semblable à celui d'une muqueuse hérissée de nombreuses villosités (**). Lorsque toutes les parties sont dans leur position naturelle, on voit çà et là des endroits clairs, transparens, arrondis, entourés de petites granulations, qui ne ressemblent pas mal à un tissu de dentelle. Ailleurs, ce tissu est caché par une quantité de fines lignes courant dans le même sens. Sur d'autres points où ces fines aiguilles sont enlevées, il ne reste que de petits mamelons saillans, pour la plupart bifurqués à leur extrémité, qui tous sont couchés dans le même sens, et disposés en quinconce régulier. Enfin il y a aussi des endroits où tout est bouleversé. Les petites languettes sont couchées dans tous les sens, et les fines aiguilles s'entrecroisent de différentes manières. Tous ces aspects divers sont produits par deux élémens bien caractérisés, que M. Hannover a désignés sous les noms de *cônes jumeaux* et de *bâtonnets*.

(*) Tab. M, fig. 13 et 14. — Tab. N, fig. 18, *h*.

(**) Tab. N, fig. 17.

Les *cônes jumeaux* (*) sont des corps oblongs, cylindracés, à base arrondie, séparés en deux moitiés par un sillon plus ou moins profond, qui est tourné en dehors, vers la chorioïde. Ces cônes jumeaux sont solides, transparens, et ont l'aspect de corps cireux. Chaque moitié est terminée par une queue pointue, un peu courbe, qui s'enfonce dans la chorioïde, et qui souvent paraît entourée d'une gaîne de piment. Ces queues adhèrent assez fortement aux extrémités du cône dont elles sont séparées par une ligne transversale très-nettement accusée. Les cônes s'altèrent très-vite après la mort, comme aussi par l'action des liquides. De transparens qu'ils étaient, ils deviennent opaques, grenus; ils s'arrondissent, les queues s'oblitèrent, et bientôt le tout ne présente qu'une masse semi-solide, arrondie et grenue, ayant quelquefois beaucoup de ressemblance avec une cellule épithéliale. Nous avons remarqué souvent sur des rétines toutes fraîches, des cônes dont le corps était entouré comme d'une gaîne hyaline et transparente (fig. 13 *a*), que nous n'avons aucune raison d'attribuer à une influence délétère. Peut-être étaient-ce des cônes en voie de formation.

Les *bâtonnets* (**) sont de petits cylindres grêles et rigides qui ont la même apparence que les cônes jumeaux, et sont composés, comme eux, d'un tronc allongé et d'une queue longue et effilée qui s'enfonce dans la chorioïde. Mis en contact avec l'eau ou tout autre liquide, ces bâtonnets se courbent de différentes manières, et se modifient souvent au point de se transformer en disques arrondis d'une transparence parfaite. Les bâtonnets sont beaucoup plus longs que les cônes qu'ils entourent de tous côtés, et c'est par cet assemblage qu'il faut expliquer la différence d'aspect que peut présenter la couche externe sous le microscope. Vue d'en haut, la rétine présente des taches claires et rondes, provenant des cônes et de petites granulations rondes qui les entourent et qui sont dues aux bâtonnets. Quand les queues des bâtonnets, qui disparaissent facilement, sont enlevées par une trop forte pression du pinceau, on n'aperçoit que les extrémités des cônes jumeaux, tandis qu'en d'autres endroits, où tout a été bouleversé par le frottement, cônes et bâtonnets sont pêle-mêle.

C'est la couche de la rétine formée par les bâtonnets et les cônes jumeaux que les auteurs nomment la *membrane de Jacob* (***).

La couche interne de la rétine (****), celle qui touche immédiatement au corps vitré, se compose, comme l'externe, de deux élémens différens, les fibrilles nerveuses du nerf optique et les cellules propres, que nous appellerons *cellules rétinales*. Les fibrilles

(*) Tab. N, fig. 13 et 14.

(**) Tab. N, fig. 15.

(***) Tab. N, fig. 18 *k*,.

(****) Tab. N, fig. 16 et 18, *l*.

du nerf optique sont extrêmement fines et délicates, droites et difficiles à suivre. Nous avouons que nous n'avons jamais pu y reconnaître des anses ou d'autres réticulations semblables à celles que forme le nerf auditif; de même, il nous a été impossible, malgré toutes les peines que nous nous sommes données, de les suivre jusque vers le bord de la rétine, ensorte que nous ne pouvons rien dire de précis sur leur cours, ni sur leur terminaison. Ce qui est sûr, en tout cas, c'est qu'elles sont sans relation avec les élémens de la membrane de Jacob.

Les cellules rétinales sont assez petites, très-transparentes, extrêmement délicates, et contiennent un grand noyau pâle et granuleux, qui remplit presque toute leur cavité. Nous les avons toujours vues tout-à-fait rondes, et leur ressemblance avec les cellules ganglionnaires du cerveau et des ganglions des nerfs périphériques nous a paru si vague, que nous n'avons pas pu nous résoudre à leur donner ce nom, quoiqu'il soit adopté par MM. Valentin et Hannover. D'un autre côté, leur ressemblance avec les cellules du crystallin ne nous paraît pas non plus aussi grande que le veut M. Henle, car les cellules du crystallin sont entièrement dépourvues de noyaux, tandis que les cellules rétinales en ont de très-grands. Il est vrai qu'on trouve toujours à côté de ces cellules caractéristiques une quantité de petites vesicules rondes, transparentes, ayant presque un aspect huileux, et qui paraissent former une espèce d'épithélium, semblable à celui de la capsule du cristallin. Peut-être M. Henle, en parlant des cellules rétinales, a-t-il eu en vue ces dernières vesicules. M. Hannover veut que ces cellules forment deux couches distinctes, qui embrassent entre elles les expansions des fibrilles du nerf optique, de sorte que l'une des couches des cellules rétinales se trouverait entre les fibrilles nerveuses et la membrane de Jacob, une autre, interne, entre les fibrilles et le corps vitré. Il nous a paru, au contraire, que ces cellules étaient dispersées pêle-mêle entre les fibrilles, et que peut-être les petites vésicules transparentes formaient seules une couche intermédiaire entre la rétine et le corps vitré.

Le corps vitré, qui remplit tout l'espace entre la rétine d'un côté et le cristallin et l'iris de l'autre, ne nous paraît être autre chose qu'un liquide gélatineux ou visqueux amorphe. On a parlé d'une membrane celluleuse, qui, d'après l'opinion des anatomistes, entourerait ce liquide. Quant à nous, nous n'avons jamais pu apercevoir cette membrane, et les différens essais que nous avons tentés en faisant geler ou bouillir le corps vitré, ne nous ont jamais révélé autre chose que ce que l'on peut voir dans une dissolution d'albumine. M. Hannover paraît croire que les vésicules transparentes, dont il vient d'être question, sont les élémens constitutifs de la membrane du corps vitré.

Nous croyons devoir opposer à cette explication, que nous n'avons jamais vu ces cellules réunies ; mais toujours isolées et flottant librement.

Le cristallin de la Truite (*) est une sphère à-peu-près complète, un peu aplatie en dedans. Logé dans un creux du corps vitré, il remplit tout l'espace entre celui-ci et l'iris, et est retenu dans sa position par le ligament falciforme de la chorioïde. Le bord libre de l'iris s'applique contre sa face antérieure, ce qui n'empêche pas le segment antérieur du cristallin de faire saillie dans la chambre antérieure de l'œil, de manière à boucher complètement la pupille. Le bord de l'iris n'y adhère en aucune manière; et, sauf le ligament falciforme, qui s'attache à la capsule, le cristallin nage librement dans le liquide vitré qui l'entoure.

Le cristallin est entouré de toutes parts par une capsule transparente et serrée qui fait corps avec lui, et qu'on ne peut en séparer qu'en la réduisant en petits lambeaux. Cette capsule est formée de cellules plates, plus ou moins hexagonales et réunies en pavé. Les parois de ces cellules sont parfaitement distinctes, et la substance intercellulaire, qui les tient collées, est très-distincte. On n'aperçoit absolument rien dans l'intérieur de ces cellules; elles sont d'ailleurs tellement aplaties que leurs parois opposées semblent se toucher, ce qui ferait supposer que toute la cavité intérieure a disparu. La substance intercellulaire forme un réseau très-élégant, que l'on pourrait prendre pour un réseau vasculaire, si l'on négligeait d'en faire un examen minutieux. Nous n'avons jamais reconnu qu'une simple couche dans ces cellules de la capsule. Nous pensons qu'il serait difficile de trouver un organe plus convenable pour se convaincre que les cellules en pavé, qui forment les membranes, sont réellement liées par une substance intercellulaire, et n'adhèrent pas seulement par leur juxta-position. Ces cellules ressemblent d'ailleurs parfaitement à celles que l'on voit dans la couche épithéliale de l'embryon, où, ainsi que l'a démontré M. Vogt, la capsule du cristallin se forme par involvure.

Dans l'intérieur de cette capsule celluleuse se trouve la véritable substance du cristallin. C'est une masse pulpeuse, dont la consistance s'accroit de la périphérie au centre, et dont le noyau, quoique parfaitement transparent, a pourtant une consistance assez notable. La pulpe gélatineuse qui entoure ce noyau a été appelée *liqueur de Morgagni;* mais, comme nous le verrons plus bas, sa structure ne diffère que dans les couches les plus extérieures; tout le reste est composé de fibres dentelées, comme le noyau.

(*) Tab. M, fig. 13 et 14. — Tab. N, fig. 19-21.

La couche extérieure du cristallin, qui touche immédiatement à la capsule, est composée de cellules rondes et transparentes de différentes grandeurs, qui paraissent tellement entassées, qu'on ne découvre presque pas de substance intercellulaire. Nous n'avons pas pu nous convaincre que les cellules les plus petites soient les plus rapprochées de la capsule, tandis que les plus grandes entoureraient le noyau : elles nous ont, au contraire, paru mêlées partout. Nous n'avons pas non plus remarqué qu'elles fussent alongées, ellipsoïdes ou oblongues, dans le voisinage des fibres ; et quoiqu'il soit hors de doute que les fibres se forment d'une manière quelconque par l'assemblage de ces cellules, nous devons convenir qu'il nous a été impossible de découvrir des passages intermédiaires entre ces deux élémens constitutifs du cristallin. M. Schwann prétend que les cellules s'alongent, s'aplatisssent et se rangent en file les unes à la suite des autres, formant ainsi des fibres articulées, dont les cloisons disparaissent plus tard.

Le noyau du cristallin (fig. 19) est composé de feuillets concentriques s'enveloppant les uns les autres, à-peu-près comme les pelures d'un oignon, ensorte que de quelque manière que l'on coupe le cristallin, on y découvre toujours des lignes concentriques plus ou moins marquées, qui sont formées par la démarcation de ces feuillets. Les feuillets les plus extérieurs sont encore mous et gélatineux, tandis que ceux qui entourent de près le centre se collent davantage au scalpel, et se séparent facilement. Les feuillets eux-mêmes ne sont pas simples, mais composés de fibres longues, transparentes, sans fin, dont chacune fait le tour du feuillet dans la direction du diamètre antéro-postérieur de l'œil, de sorte qu'une coupe du cristallin, faite dans cette direction, ne montre que des fibres coupées en long, tandis que des tranches prises dans une autre direction, font toujours voir des fibres coupées transversalement. Les fibres elles-mêmes sont plates, et leur largeur s'accroit du centre à la périphérie. Leurs bords sont crénelés comme une scie (fig. 20), et les dentelures des fibres qui se touchent se correspondent de manière à former un engrenage très-complet. En coupant le cristallin par le diamètre vertical ou dans toute autre direction approchant de la verticale, on voit un grand nombre de lignes fines et ondulées, qui rayonnent du centre à la périphérie, et dont la distance indique la largeur des fibres. Ces lignes ne sont autre chose que les bords dentelés et engrenés des fibres elles-mêmes ; elles sont entrecoupées par des lignes nombreuses, concentriques et très-rapprochées, qui indiquent l'épaisseur des fibres.

Des Muscles de l'œil.

Tab. M, fig. 9 et 10.

Les poissons ont, comme les animaux supérieurs, six muscles moteurs de l'œil, quatre droits et deux obliques.

Les *muscles droits* naissent tous au fond de l'orbite, aux alentours du trou par lequel passe le nerf optique. L'insertion d'un seul d'entre eux, du *muscle droit externe* (n° 48), qui est aussi le plus considérable, se trouve placée en arrière, dans le fond du canal sous-crânien. Ce muscle, le muscle abducteur de l'œil, est large et peu épais. Il se fixe au bord externe de l'œil, tout près de l'extrémité de la sclérotique, là où la cornée s'adapte à cette dernière. Il se dirige ensuite en bas, à l'extérieur de tous les nerfs et vaisseaux de l'œil, et se glissant le long du canal sous-crânien, il se fixe tout de son long sur les parois de ce dernier. Il reçoit, comme on sait, un nerf à part, celui de la sixième paire, qui, traversant le plancher de la cavité crânienne, vient s'insérer dans la partie postérieure du muscle.

Le *muscle droit interne* (n° 50) naît au-dessus du droit externe, sur le plancher du canal sous-crânien, près de son ouverture. C'est un muscle long et grêle, qui passant au-dessous du globe de l'œil, le long du plancher de l'orbite, en dedans du muscle oblique inférieur, s'applique sur la face antérieure du globe, et va s'insérer vis-à-vis du muscle droit externe, près du bord de la sclérotique, dans l'angle antérieur de l'œil. Il reçoit son nerf de la troisième paire, l'oculo-moteur, tout près de son insertion postérieure.

Le *muscle droit supérieur* (n° 47) vient de l'ethmoïde crânien, en dedans du nerf optique. Il s'enroule en longeant la parois interne de l'orbite, et vient s'insérer à la face supérieure du globe, en croisant ses fibres avec celles de l'oblique supérieur. Il reçoit aussi un filet nerveux de la troisième paire.

Le *muscle droit inférieur* (n° 49) naît au-dessous du trou optique, au bord de l'ouverture du canal sous-crânien, passe le long du plancher de l'orbite, se redresse en haut, et vient s'insérer à la face inférieure du globe, en se croisant avec le muscle oblique inférieur.

Les *deux muscles obliques* naissent dans une fosse creusée dans le cartilage ethmoïdien, en dedans des narines; ils embrassent, en sortant de cette fosse, le nerf olfactif, et viennent s'insérer sur le milieu du bulbe, l'un à la face supérieure, l'autre à la face

inférieure, en croisant leurs fibres, le premier avec le muscle droit interne, le second avec le muscle droit inférieur. Le muscle oblique supérieur (n° 45) est servi par une paire particulière de nerfs cérébraux, la quatrième, tandis que le muscle oblique inférieur (n° 46) ne reçoit qu'une branche du nerf oculo-moteur commun.

Les insertions des muscles de l'œil en général sont donc réparties de telle manière que deux muscles, les muscles droits externes et internes s'insèrent aux faces antérieure et postérieure de l'œil, tandis que les quatre autres occupent les faces supérieure et inférieure. Le muscle oblique supérieur et le droit supérieur occupent la face supérieure, et le droit inférieur avec l'oblique inférieur, la face inférieure de l'œil.

DE L'OREILLE.

Tab. M, fig. 1-6 et 15. Tab. N, fig. 22 et 23.

L'oreille de la Truite est formée de la réunion de plusieurs parties entièrement cachées dans l'épaisseur des os et des cartilages de la tête, et sans aucune communication avec l'extérieur ni avec la cavité buccale. Toutes les parties de l'oreille qui, chez les animaux supérieurs, constituent l'appareil tympanique, manquent par conséquent. On n'y trouve qu'un sac aplati, pyriforme, contenant deux otolithes de grandeur différente, et s'ouvrant en haut dans un vestibule élargi latéralement, auquel sont attachées trois ampoules, qui sont les points de départ des trois canaux sémicirculaires. Ces parties forment ensemble un organe fermé de toutes parts, rempli d'un liquide gélatineux, et qui ne communique par aucune ouverture avec la cavité cérébrale. Ayant déjà indiqué, dans la description du squelette, les os qui participent à la formation des cavités dans lesquelles sont logées les différentes parties de l'organe de l'ouïe, nous ne reviendrons pas ici sur ce sujet. Nous ferons seulement remarquer que ni la face interne du vestibule, ni le canal commun des canaux sémicirculaires antérieur et postérieur, ne sont séparés de la cavité cérébrale par le développement des os; mais que les enveloppes des canaux s'appliquent au contraire immédiatement contre ces parties. Les cavités, qui entourent le reste de l'oreille, sont exactement moulées sur l'organe de l'ouïe, avec cette différence pourtant qu'elles sont plus spacieuses, et que l'espace qui n'est pas occupé par les parties membraneuses, est rempli d'un liquide gélatineux, qui ne diffère en rien de celui de la cavité crânienne.

Le sac du labyrinthe (fig. 1, 2 et 3, *a*) est situé près de la ligne médiane, dans une cavité à part, creusée dans l'occipital principal et dans la grande aile du sphénoïde. Il est aplati en dedans, un peu bombé en dehors; son bord inférieur, presque tranchant, se relève pour former, avec le bord antérieur descendant, une pointe obtuse qui est tournée en avant, tandis que le bord postérieur est arrondi. La membrane, qui forme le sac, est mince et transparente, et permet d'apercevoir, à travers sa paroi externe (fig. 1), les deux otolithes *b*, contenues dans son intérieur; tandis qu'à sa paroi interne (fig. 2) les mailles serrées, que forment les fibres nerveuses *c*, lui ôtent toute transparence. Nous examinerons plus loin la structure microscopique de cette membrane.

Une ouverture assez étroite communique avec le vestibule en formant un col étranglé, à l'endroit où le nerf acoustique se rend au labyrinthe. Le vestibule (fig. 1, 2 et 3, *d*) est un sac oblong, étendu horizontalement, ayant à sa face supérieure quatre ouvertures, dont l'une, située en dedans et au milieu, conduit dans le canal commun (fig. 2 et 3, *e*); une autre se rend, en arrière, dans l'ampoule des canaux semicirculaires postérieur et extérieur réunis (fig. 1 et 2, *f*), et deux débouchent sur le devant, l'une dans l'ampoule du canal sémicirculaire externe (fig. 1 et 2, *g*), l'autre dans celle du canal antérieur (fig. 1 et 2, *h*).

On peut envisager, à bon droit, les ampoules elles-mêmes comme faisant partie du vestibule. Chez la Truite, elles sont entièrement globulaires, ayant en bas, sur la face tournée contre le vestibule, un étranglement très-prononcé, qui correspond à une saillie membraneuse en dedans, sur laquelle s'aperçoit le nerf de l'ampoule. Nous décrirons plus loin la structure de l'ampoule, ainsi que celle du vestibule et des canaux sémicirculaires, et l'on pourra alors se convaincre que les filets nerveux ne s'étendent pas plus loin que les ampoules, et que les canaux semicirculaires en sont entièrement dépourvus.

Les canaux semicirculaires sont au nombre de trois. Le canal extérieur (fig. 1, 2 et 3, *i*) est le plus petit de tous. Il décrit une courbe fort régulière, dont la cavité est creusée presque en entier dans le temporal, et s'ouvre des deux côtés dans les ampoules postérieure et extérieure. Le canal postérieur (fig. 1, 2 et 3, *k*) forme aussi une courbe assez régulière, en montant depuis l'ampoule postérieure; mais arrivé en haut, il se réunit au canal antérieur dans un canal commun, qui descend verticalement sur le vestibule pour s'ouvrir à la face postérieure. Ce canal commun est beaucoup plus large et plus aplati que les autres, qui sont parfaitement arrondis et plus rigides que le canal commun, *e*. Le canal antérieur (fig. 1, 2 et 3, *l*) est le plus long et le plus tor-

tueux de tous. En descendant depuis le canal commun, il se fléchit en dedans, se relève de nouveau, et s'ouvre en formant un coude arrondi, très-prononcé dans l'ampoule antérieure.

Tout cet ensemble d'organes, qui, au fond, ne forment qu'une seule cavité close et continue, a aussi une structure très-semblable. A la simple vue, on dirait, il est vrai, qu'une partie du vestibule, ainsi que le sac et le canal commun, sont formés d'un autre tissu que les ampoules et les canaux sémicirculaires, qui conservent si parfaitement leur forme, même après avoir été vidés; tandis que les premiers (le vestibule. le sac et le canal commun) s'affaissent assez volontiers. Mais examinés au microscope, toutes ces parties se montrent composées des mêmes élémens, et ce n'est que de l'un d'eux, de la couche cartilagineuse, que dépend leur solidité plus ou moins grande.

En effet, ce n'est pas un tissu fibreux ou cellulaire qui forme les membranes du labyrinthe de la Truite, mais un véritable cartilage. Ce cartilage montre une substance principale hyaline, transparente, qui, sous les plus forts grossissemens, paraît légèrement grenue et parsemée d'une quantité de corpuscules diversement groupés (Tab. N, fig. 25). Les vraies cellules cartilagineuses n'existent plus; les corpuscules qu'on aperçoit ne sont que des vides, des anciens restes de cavités cellulaires ou des noyaux qui ne se sont pas comblés entièrement. Dans les ampoules ainsi que dans les canaux semicirculaires, où la lame cartilagineuse est plus épaisse, ces cavités sont alongées, diversement contournées, tandis que dans le sac et le vestibule, où la lame est plus mince, les cavités sont toutes rondes ou cylindriques, et placées verticalement à la surface. L'aspect de cette multitude de cavités cylindriques, à circonférence fortement accusée, a beaucoup de ressemblance avec certaines formations épithéliales, dans lesquelles entrent des cellules cylindriques; aussi, avant d'avoir examiné le tissu des ampoules et des canaux semicirculaires, croyions-nous avoir à faire à un épithelium de cette nature, étendu sur le sac.

Le cartilage forme la masse principale du labyrinthe. Il est entouré extérieurement par un prolongement des enveloppes du cerveau, présentant de nombreuses cellules de piment noir et jaune, déposées entre les fibres du tissu conjonctif. En dedans, le cartilage est recouvert par une ou plusieurs couches de cellules très-particulières, qui n'y adhèrent que très-faiblement, et dont on enlève la plus grande partie en écoulant le liquide gélatineux qui remplit tout l'intérieur. Ces cellules sont assez grandes, irrégulières, aplaties et fortement grenues, mais dépourvues de noyaux. Elles paraissent se continuer sur toute la surface interne du labyrinthe et même des canaux semicirculaires. Nous n'avons trouvé aucun autre élément constitutif entre ces cellules et le cartilage.

Le liquide, qui remplit la cavité interne du labyrinthe, est visqueux et transparent. Il contient une quantité de cristaux calcaires d'une petitesse extrême, qui même, sous des grossissemens de 800 fois le diamètre, ne nous ont pas offert des faces assez nettes pour que nous eussions pu déterminer leur forme exacte. On trouve, outre ces petits cristaux, qui sont surtout nombreux près des ampoules et dans le canal commun, trois otolithes considérables, dont deux se trouvent dans le sac, et la troisième dans le vestibule près des deux ampoules des canaux antérieur et extérieur. Comme les fig. 4 et 5, Tab. M, représentent la forme exacte de ces otolithes, nous pouvons nous dispenser d'en donner une description détaillée. Nous ferons seulement observer qu'on se tromperait, si l'on croyait que ces otolithes sont de simples cristallisations minérales, sans bases organiques, puisqu'en les chauffant au feu elles se noircissent pour blanchir après; preuve qu'elles contiennent de la matière organique, en très-petite quantité, il est vrai. Quoique leur place soit invariable, les otolithes ne sont pourtant pas fixées par des ligamens ou des supports; mais elles nagent librement dans le liquide visqueux.

Il y a plusieurs années, la structure des ampoules a été l'objet de recherches détaillées de la part de M. Steifensand (*). Nous avons représenté une ampoule grossie Tab. N, fig. 22. C'est une vessie globuleuse qui est divisée transversalement par un pli saillant venant du dehors. Le nerf *a* entre dans ce pli et s'y ramifie, non moins que sur l'espace circulaire assez nettement circonscrit, qui se trouve des deux côtés de l'ampoule, là où le pli joint la paroi interne de sa vessie. Chaque nerf ampoulaire a la même distribution, mais la grande masse des fibrilles primitives du nerf acoustique se rend à la face interne du sac du labyrinthe (Tab. M, fig. 2 et 15). Arrivé ici, les fibres se divisent en deux parties, dont l'une, la plus considérable (fig. 15, *a*), forme des mailles nombreuses sur toute la partie antérieure du sac, vis-à-vis de la place qu'occupe la grande otolithe. Le tissu des réseaux nerveux imite assez bien la forme de l'otolithe elle-même. La partie la moins considérable des fibres nerveuses (fig. 15, *b*) se rend à l'extrémité postérieure du sac, pour y former un réseau qui, par sa distribution, ressemble assez à la petite otolithe. La paroi interne du sac du labyrinthe est sans contredit la partie la plus appropriée pour l'étude de la terminaison des fibrilles nerveuses. Il est facile de se convaincre, sur cette partie si transparente, que ces fibrilles, en formant des mailles de plus en plus serrées, viennent se terminer dans des anses récurrentes, dont la courbe est tournée en dehors, et dont les deux bras regagnent le tronc nerveux.

(*) Archives de Muller, 1835, p. 174.

DU NEZ.

Tab. M, fig. 6, 7 et 8.

Le nez de la Truite est d'une structure assez simple. Situé vers l'extrémité antérieure du museau, il se compose d'une fosse peu profonde, remplie en grande partie par les plis d'une membrane muqueuse et fermée en dehors par la peau, dans laquelle sont creusées deux ouvertures. L'une de ces ouvertures, l'antérieure, de forme elliptique, est transversale et entourée d'un bourrelet cartilagineux, qui fait saillie depuis l'intérieur (fig. 7 *a*). Une petite esquille osseuse (*b*) est articulée en arrière sur le bord interne de ce bourrelet, et disposée de manière à pouvoir s'abattre sur le bourrelet et fermer ainsi l'ouverture antérieure. Sous le microscope, on aperçoit des fibres musculaires attachées à la base de cet osselet; il est probable qu'il y a deux muscles antagonistes extrêmement petits, qui servent à mouvoir cette espèce de base. L'ouverture postérieure (*c*) a à-peu-près la forme d'un triangle dont la base, tournée en avant, est adossée contre le bourrelet et entourée d'un rebord épaissi, dans lequel on trouve des fibres musculaires. Il est facile de se convaincre, d'après cette structure du couvercle de la cavité nasale, que c'est surtout par le jeu du bourrelet que l'eau entre et sort dans cette cavité.

La muqueuse, dont les plis se trouvent au fond de la fosse nasale, montre un bourrelet médian, en forme de massue (Tab. M, fig. 6, *a*), dont l'extrémité arrondie est tournée en arrière, tandis que l'extrémité antérieure, qui est plus effilée, touche au bord antérieur du bourrelet cartilagineux du couvercle. Huit à dix plis transverses partent de ce bourrelet médian. Chacun de ces replis est de forme semilunaire, à sommet arrondi, à-peu-près comme un bonnet phrygien aplati, que l'on aurait appliqué par sa base contre le bourrelet médian. Ces feuillets muqueux sont parfaitement libres et indépendans les uns des autres, ensorte que l'eau peut pénétrer entre les différens feuillets, et les entourer de toutes parts.

La structure de ces feuillets est fort simple: c'est un tissu de fibres conjonctives, qui se croisent dans tous les sens, et entre lesquelles se ramifient les vaisseaux sanguins et les fibres primitives du nerf olfactif. Le feuillet est recouvert d'une couche épaisse de cellules épidermoïdales, semblables aux cellules épidermoïdales de la peau. Ce sont ces cellules qui forment cet amas de mucosité que l'on trouve toujours dans la cavité nasale des Truites. Nous avions cru d'abord que les feuillets de la muqueuse

du nez pourraient être de quelque secours pour l'étude de la distribution des fibrilles primitives du nerf olfactif. Mais une quantité de piment noir, déposé sous forme de cellules étoilées, rend cette étude très-difficile. Quant à la distribution des branches du nerf olfactif, elle est fort simple (fig. 8). Le nerf se divise en deux moitiés, qui donnent à chacun des feuillets une branche distincte.

Il n'existe pas d'organe spécial du goût chez les Truites. Comme nous l'avons vu plus haut, l'os hyoïde est tellement hérissé de dents, que la langue doit être entièrement insensible.

DE LA PEAU.

Tab. O, fig. 12 et 13.

La structure de la peau est assez difficile à débrouiller chez la Truite, à cause de la grande quantité de piment de toutes couleurs qui y est déposé. Le procédé que nous avons suivi, et que nous croyons le plus simple, consiste à faire des coupes transversales très-minces, qui permettent d'apercevoir la succession des différentes couches qui composent la peau. Mais il faut avant tout distinguer les endroits non écaillés, tels que la peau de la tête et de la nageoire adipeuse, et les endroits recouverts d'écailles cachées dans l'épaisseur de la peau elle-même. Traitons d'abord de la peau munie d'écailles.

Nous y reconnaissons quatre couches distinctes (fig. 12). La plus superficielle est l'*épiderme* (*a*) composé de cellules arrondies très-transparentes, à noyaux elliptiques et uniformément aplatis. Ces cellules, dont les contours sont fort nettement accusés, sont agglutinées par une matière visqueuse, et l'on peut se convaincre facilement que les plus externes de cette couche épidermoïdale sont en général plus aplaties et plus irrégulières que celles qui touchent la couche écaillée de la peau. Ces dernières sont toujours plus globuleuses et plus transparentes. La mucosité qui recouvre toute la surface du poisson n'est autre chose que cet épiderme, qui se renouvelle, à mesure que les cellules les plus externes se perdent.

La seconde couche de la peau *b*, que nous appelons la *couche écaillère*, entoure les écailles de tous côtés, et forme des poches assez basses, dans lesquelles les écailles sont enfermées. Elle est tellement surchargée de piment, qu'il nous a été impossible de reconnaître exactement la nature des fibres dont elle est composée, d'autant plus que le piment n'est pas homogène, mais de plusieurs espèces. Néanmoins il y a quelques indices qui semblent prouver que ces fibres ne se distinguent pas des fibres conjonc-

tives en général. Le piment noir, qui se trouve en abondance dans toutes les parties de la peau, est formé par des cellules étoilées, montrant quelquefois, mais assez rarement, des noyaux plus clairs. Les ramifications de ces cellules sont souvent fort tortueuses et assez alongées; mais nous n'avons jamais pu rencontrer, chez la Truite, des branches terminales tournées en spirale, telles que M. Peters les a vues sur d'autres poissons. Le piment jaune se présente sous la forme de taches rondes, indistinctement limitées en dehors, et beaucoup plus petites que les cellules à piment noir. On aperçoit au milieu une petite tache ronde, plus foncée, qui probablement entoure le noyau de la cellule primitive de piment. Le piment rouge ne paraît être qu'une modification du piment jaune. Il forme presque toujours des taches plus ou moins grandes, qui paraissent nettement circonscrites à l'œil nu; mais qui, lorsqu'on les examine au microscope, montrent sur leurs confins des cellules assez semblables à celles du piment jaune, remplies seulement d'un contenu plus foncé. Le noyau disparaît d'abord; les petits points rouges affectent une circonscription moins nette, s'alongent et se ramifient à l'instar des cellules à piment noir, et à la fin toutes ces cellules rouges sont tellement accumulées et entrelacées les unes dans les autres, qu'au milieu d'une grande tache visible à l'œil nu, il est impossible de reconnaître leur structure intime.

Ces différens pimens paraissent ainsi être de même nature, c'est-à-dire, des amas de substance colorante, déposés dans des cellules distinctes. C'est de ces pimens et de leur accumulation diverse, que dépendent toutes les couleurs non métalliques de la Truite. Les teintes verdâtres et bleuâtres que l'on trouve sur la tête et sur le dos de ces poissons, sont particulièrement dues à l'accumulation et à la pénétration du piment jaune et noir.

Les couleurs métalliques de la Truite, et surtout les teintes d'argent vif et d'argent mat, proviennent de petites paillettes plates, alongées, à extrémités pointues, qui sont surtout très-développées sur les écailles, et qui reposent immédiatement sur leurs deux faces. Les paillettes des membranes qui ont un éclat d'argent mat, comme par exemple la couche la plus interne de la peau, la couche externe de la chorioïde, sont beaucoup plus petites que les paillettes qui se trouvent sur les écailles, et qui occasionnent cet éclat si vif que l'on remarque sur la peau des Truites. Ces grandes paillettes brillent, sous le microscope, de toutes les couleurs du spectre, et il paraît que c'est surtout à cette décomposition et à cette réfraction puissante de la lumière, qu'il faut attribuer l'aspect si différent que présentent les Truites, suivant leur position vis-à-vis de la lumière.

Ce n'est que dans cette seconde couche, et uniquement dans celle-ci, que sont dé-

posées les écailles. Quant à la structure des écailles, nous nous en reférons à ce qui en a été dit dans le premier volume des *Recherches sur les Poissons fossiles*, et nous rappellerons seulement ici, que les écailles de la Truite sont composées de deux couches, dont l'une, la plus interne, est distinctement lamellaire, tandis que la couche supérieure ressemble plutôt par son aspect nacré à une couche d'émail très-mince. Les lignes concentriques, qui se trouvent à la face extérieure de l'écaille, se présentent, sur des coupes transversales, comme des collicules relevés, et il est facile de démontrer qu'elles ne sont autre chose que des bandes circulaires en relief, à la face externe de l'écaille. La partie de la membrane écaillère, qui recouvre les écailles, et forme les poches dans lesquelles les écailles sont renfermées, est beaucoup plus mince que celle sur laquelle les écailles reposent; mais elles ne diffèrent nullement dans leur structure.

La troisième couche de la peau (*c*) ou le *derme* proprement dit, est fort épaisse en quelques endroits. Elle ne contient plus de piment; mais elle est essentiellement formée de fibres roides, grossières, lisses et fort cassantes, qui sont perpendiculaires à la surface de l'animal. Ces fibres n'ont point d'analogue dans les animaux supérieurs, si ce n'est qu'elles ressemblent quelque peu aux fibres élastiques du ligament nuchal; dans quelques endroits, surtout dans les parties dépourvues d'écailles, leur roideur est telle, qu'on croirait quelquefois avoir à faire à des piquans microscopiques. Elles sont réunies par des fibres conjonctives qui courent dans la direction de la peau.

Enfin la couche la plus intime de la peau, celle qui repose immédiatement sur les muscles et sur les os, et qui se sépare souvent en grands lambeaux, ayant plus d'adhérence avec les muscles qu'avec le derme, est formée par un tissu de fibres conjonctives, dans lequel sont déposées une quantité de petites paillettes argentées, mêlées à des cellules à piment noir. Nous l'appelons la *couche argentée de la peau*.

Les parties de la peau, qui sont dépourvues d'écailles, ressemblent en tout point à celles que nous venons de décrire, avec cette différence pourtant, que la couche écaillère se confond insensiblement avec le derme proprement dit, si bien que les pimens divers sont tout aussi uniformément répandus entre les fibres du derme, surtout à la face externe de ce dernier. Pour rendre cette différence plus sensible, nous avons représenté (Tab. O, fig. 13) une coupe mince de l'extrémité de la nageoire adipeuse. On y voit les fibres du derme (*c*) disposées comme les voussures d'une voûte, et parsemées de différens pimens à leur partie externe.

ANGIOLOGIE.

DU CŒUR.

Tab. O'., fig. 4—7.

Le cœur de la Truite est fort simple, comme celui de tous les poissons; ce n'est d'abord qu'un tube musculeux destiné à chasser, au moyen de ses contractions, le sang veineux qui revient du corps dans les organes respiratoires. La masse entière du sang des poissons passe par les branchies pour y être exposée à l'action oxydante de l'élément ambiant; elle y est poussée par le cœur, qui, en ceci, est analogue au cœur droit des animaux supérieurs; mais il n'y a pas de cœur gauche pour recevoir le sang revenant des organes respiratoires, et le pousser dans les artères en lui imprimant une nouvelle force. La grande différence qui existe par conséquent entre la circulation des animaux supérieurs, les mammifères, par exemple, et celle des poissons, consiste en ce que, à l'exception de la circulation dans la veine-porte, le sang des mammifères reçoit une nouvelle impulsion du cœur, après chaque passage par un système capillaire, tandis que chez les poissons, le sang passe successivement par deux systèmes capillaires indépendans, avant de revenir au cœur. Le sang des mammifères est chassé du cœur droit dans les vaisseaux capillaires des poumons, et retourne au cœur gauche pour y recevoir une nouvelle impulsion qui le fait passer dans les artères, les capillaires et les veines du corps; le sang des poissons est poussé dans les artères des branchies, à travers les réseaux capillaires respiratoires, et après s'être rassemblé dans les veines des branchies, il continue à couler dans les artères, les capillaires et les veines du corps, sans recevoir une seconde impulsion. Le cours très-lent et uniforme du sang dans les vaisseaux, et l'absence de tout mouvement saccadé dans les artères, sauf celles des branchies, qui dépendent directement du cœur, sont les conséquences nécessaires de cet arrangement. En effet, on sait que le pouls n'existe que dans les artères qui ne sont pas séparées du cœur par l'interposition d'un système capillaire; or, comme chez les poissons, le réseau capillaire des branchies se place entre le cœur et les artères du corps, le mouvement saccadé manque et le sang coule uniformément, comme dans les veines des autres animaux; c'est ce dont on peut facilement se convaincre en coupant l'aorte d'un poisson quelconque.

Le cœur est fixé dans un espace triangulaire, circonscrit latéralement par les bras horizontaux de la clavicule, et en bas par la peau de la gorge (*). Cet espace, dont la pointe est tournée en avant, est limité en arrière par le péritoine fibreux qui forme une espèce de diaphragme entre la cavité abdominale et le sac du péricarde. Le cœur, dans son ensemble, imite les contours de cet espace; il a la forme d'une pyramide tétraèdre, sa pointe est tournée en avant, sa base oblique en arrière et appliquée contre la diaphragme; la quille antérieure (Tab. O, fig. 4 et 5), formée par le ventricule et le bulbe de l'artère branchiale, est parallèle à l'axe du corps. La face de la pyramide qui est tournée en haut, est formée uniquement par l'oreillette (Tab. O, fig. 7), et l'orifice de la grande veine du corps se trouve à la partie supérieure de cette face. Librement suspendu dans l'espace du péricarde, le cœur n'est retenu que par le péricarde lui-même, dont nous décrirons plus tard la disposition. Il n'y a pas, chez la Truite, de ces ligamens fibreux, qui fixent la pointe du ventricule au péricarde, comme c'est le cas chez beaucoup d'autres poissons.

Trois cavités (fig. 6) se succèdent dans le cœur des poissons, communiquant l'une avec l'autre par une ouverture simple pourvue de valvules, afin d'empêcher le reflux de la masse du sang; ce sont l'oreillette, recevant le sang veineux du corps, le ventricule et le bulbe aortique, par lequel le sang sort, pour couler à travers les réseaux respiratoires des branchies. Ces cavités ne sont pas sur la même ligne; l'oreillette est à la face supérieure du cœur, au-dessus des deux autres; elle communique par une ouverture verticale avec le ventricule, qui est sur la même ligne horizontale que le bulbe. de manière que le flux du sang décrit un angle droit dans le ventricule.

L'*oreillette* (*a*) (fig. 5, 6, 7) est un sac triangulaire, plat, rugeux reposant sur la face postérieure du ventricule et du bulbe, et se prolongeant en arrière sous la forme de deux auricules latérales, dont la droite est plus large, tandis que celle de gauche est plus longue (fig. 7). Les pointes de ces auricules dépassent de chaque côté le ventricule. La paroi de l'oreillette est mince; aussi s'affaisse-t-elle complètement, du moment qu'elle est vide; tandis que, remplie, elle offre un volume plus considérable que tout le reste du cœur. Une seule grande ouverture se voit à la face postérieure de l'oreillette, à la naissance des deux auricules (*x*). Cette ouverture communique directement avec le conduit commun des veines, situé hors du péricarde; elle est irrégulièrement triangulaire, et munie d'une valve double à deux lobes opposés, qui sont attachés sur la paroi de l'oreillette, et disposés de manière à fermer le passage à tout

(*) Tab. A, B et C; fig. 2 et 3.

courant venant de l'oreillette, tandis qu'elles donnent libre passage au sang venant des veines et entrant dans le cœur.

Les nombreux essais que nous avons faits pour injecter le système veineux depuis le cœur, nous ont convaincu que ces valves ferment hermétiquement, et qu'il ne peut, par conséquent, y avoir de reflux notable dans les veines pendant les contractions de l'oreillette. La cavité de l'oreillette est simple; on y remarque une grande quantité de faisceaux musculaires, disposés dans toutes les directions, mais qui sont en général assez minces. Le seul indice d'une séparation de l'oreillette en deux moitiés, telle qu'elle existe chez les reptiles, consiste en un faisceau musculaire plus considérable, longeant la ligne médiane de l'oreillette, depuis l'ouverture veineuse jusqu'au sommet antérieur.

Le *ventricule* (*b*) (fig. 4, 5, 6), communique par une seule ouverture avec l'oreillette; il est de forme pyramidale. Sa base qui est tournée vers le diaphragme est tronquée obliquement, tandis qu'au sommet de la pyramide repose le bulbe artériel. Le sommet de la pyramide est traversé par l'ouverture artério-ventriculaire. Les deux faces qui confluent en bas en une large quille, sont les plus grandes. Le ventricule est très ferme et excessivement charnu. La cavité qu'il renferme et qui répète la forme du ventricule lui-même, occupe à peine le tiers de la masse. On reconnaît dans la substance musculaire qui l'entoure, deux couches parfaitement distinctes. La couche extérieure est la plus mince ; elle est composée de fibres longitudinales, faisant le tour de la pyramide et placées parallèlement les unes à côté des autres, à-peu-près comme dans les muscles volontaires. On ne rencontre que çà et là des fibres transversales ; encore sont-elles tellement serrées, qu'il n'y a pas de tissu conjonctif entr'elles. En dedans de cette couche il y en a une seconde beaucoup plus volumineuse et d'un aspect réticulé; elle est formée de fibres musculaires semblables, mais réunies en faisceaux qui se croisent dans tous les sens, et sont séparées par des interstices nombreux communiquant avec la grande cavité centrale du ventricule. Qu'on se figure les trapécules charnus d'un cœur humain beaucoup plus délicats et beaucoup plus nombreux, et l'on aura l'image de la disposition que présentent ces faisceaux dans le ventricule des poissons. L'ouverture atrio-ventriculaire est un peu plus petite que l'ouverture veineuse de l'oreillette ; elle est protégée comme celle-ci, par une double valvule membraneuse, qui ferme complètement et ne donne un libre passage qu'au sang venant de l'oreillette. Cette valvule ressemble à la valvule mitrale de l'homme.

Le *bulbe artériel* (*c*), qui fait suite au ventricule, a la forme d'une massue, renflée du côté qui touche le ventricule (fig. 4, 5). Mais malgré ce renflement sa cavité est

moins large que dans le voisinage du ventricule ; les fibres musculaires dont est formé le renflement, sont encore plus serrées que celles de la couche extérieure du ventricule ; elles se rapprochent même par leur nature des fibres tendineuses. L'ouverture par laquelle le ventricule communique avec le bulbe, est garnie de deux poches membraneuses qui constituent une valvule incomplète, semblable à celle qui existe dans les veines et dans les vaisseaux lymphatiques de l'homme.

Le *péricarde* enveloppe uniformément toutes les parties du cœur, sous la forme d'une membrane très-mince ; il revêt en outre une partie de l'artère branchiale, avant de se replier sur la paroi de la cavité, dans laquelle le cœur est suspendu, et c'est après avoir tapissé cette dernière dans toute son étendue, qu'il revient au cœur, près de l'ouverture veineuse de l'oreillette.

DES BRANCHIES.

Tab. O, fig. 1, 2, 3, 8 et 9.

Les branchies de la Truite sont composées de chaque côté de quatre arcs de doubles feuillets raides, pointus au sommet, tranchants sur les bords et colorés d'un rouge très intense pendant la vie. Les feuillets reposent par leur base sur l'arc branchial, auquel ils sont réunis par une forte membrane, qui se prolonge aussi entre les feuillets eux-mêmes, jusqu'à la moitié de leur hauteur, et les réunit ainsi par paires à leur base. Il est facile de constater cette disposition, en écartant les feuillets d'un arc branchial d'un poisson quelconque. Dans la position normale des arcs branchiaux, les feuillets sont tournés en arrière et se recouvrent les uns les autres, de manière qu'en enlevant l'opercule qui les cache, on ne voit que la face supérieure de la première rangée de feuillets, ceux des autres arcs n'étant visibles que par leur bord postérieur (fig. 9, *o*). Pendant la vie, les feuillets des différens arcs sont toujours écartés, surtout au moment de l'expiration, où l'eau, poussée à travers l'ouverture branchiale, sort de la cavité buccale par toutes les fentes. La longueur des feuillets diminue en général d'avant en arrière, et s'il est vrai que ceux du second arc ont à-peu-près les mêmes dimensions que ceux du premier, ceux du troisième et du quatrième arc sont en revanche sensiblement plus courts. Il en est de même de la longueur des feuillets d'un même arc ; ceux du milieu de l'arc sont les plus grands, et à partir de ce point culminant de l'arc branchial, leur longueur diminue graduellement du côté du crâne aussi bien que du côté de la gorge.

Nous avons déjà mentionné la singulière structure des supports osseux des feuillets, en parlant du tissu musculaire en général. Nous rappellerons ici que ces supports ont en général la forme des feuillets, qu'ils ont une base en équerre plus solide, par laquelle ils sont attachés au bord relevé de l'arc, sur lequel ils se meuvent assez facilement, surtout d'avant en arrière. Quant à leur signification générale, les supports aussi bien que les feuillets branchiaux en général, ne font point partie intégrante des os, sur lesquels ils sont fixés. Les arcs osseux de l'hyoïde ne deviennent branchifères que dans les poissons et quelques reptiles; et là même, ils ne le sont pas toujours, car nous avons vu que le dernier arc de l'hyoïde, l'arc pharyngien aussi bien que l'arc hyoïde proprement dit, peuvent ne pas participer à la fonction respiratoire, sans cesser pour cela d'être des arcs hyoïdiens. D'ailleurs, la preuve que dans les poissons osseux, la fonction respiratoire peut être indépendante des arcs osseux, nous est donnée dans le fait, que les supports et les feuillets supérieurs et inférieurs ne reposent plus sur l'arc, mais en sont tout-à-fait séparés, fixés qu'ils sont sur la membrane qui tapisse en haut la cavité branchiale et en bas les faces de l'os hyoïde. Chez d'autres poissons, les arcs se dépouillent petit à petit de leurs feuillets, de manière que certains genres n'en ont que deux paires et demi de chaque côté, au lieu de quatre.

Les supports des feuillets sont revêtus de chaque côté d'une membrane fibreuse très-lâche, mais assez épaisse, dont le tissu ne paraît être là, que pour servir de trame aux réseaux innombrables des vaisseaux sanguins, qui se ramifient à sa surface. Cependant cette membrane ne revêt pas uniformément tout le feuillet; elle forme des replis transverses sur l'arc du feuillet, qui diminuent de bas en haut, et qui, sous un faible grossissement, se présentent à-peu-près comme des tuiles carrées imbriquées. C'est sur ces replis de la muqueuse, que se déploient les réseaux sanguins dont nous parlerons plus loin.

Un appareil important pour les fonctions des feuillets branchiaux, c'est l'appareil musculaire qui, dans ces derniers temps, a été décrit avec soin par M. Duvernoy dans ses études sur les branchies de l'Esturgeon (*). Comme la Truite commune n'a que des branchies très petites, nous avons eu recours à la Truite du lac pour examiner les muscles propres des feuillets branchiaux. Voici le résultat de nos recherches.

Les fibres musculaires des branchies se développent entre les deux rangées de feuillets d'un même arc, dans la membrane médiane qui réunit ces mêmes feuillets (fig. 2 et 3); quelquefois l'on réussit à mettre en évidence plusieurs rangées de faisceaux, mais

(*) Annales des Sciences naturelles, tom. XII (2e sér.) pag. 65.

c'est toujours une opération difficile. En fendant la membrane par le milieu et en examinant l'une des faces mises à découvert (fig. 2), on voit des faisceaux musclaires (*c*) monter depuis la base des feuillets, et se réunir au milieu en une seule masse (*b*) puis diverger de nouveau, pour aller s'attacher au milieu des feuillets (*a*) à l'endroit où la membrane de réunion rencontre ces derniers. Il y a donc, entre deux feuillets de la même rangée, une masse musculaire en forme de croix, dont les quatre branches fixées d'une part sur la base, de l'autre à mi-hauteur des feuillets, se réunissent dans un seul centre. La contraction de ces faisceaux réunis en croix, doit avoir pour effet de rapprocher deux à deux les feuillets de la même rangée.

On obtient une croix musculaire semblable, en coupant l'arc branchial transversalement (fig. 3), de manière à avoir sous les yeux deux feuillets opposés, appartenant à deux rangées différentes du même arc; seulement les fibres sont plus confuses : elles partent d'une part, de la base, et d'autre part du milieu des feuillets (*a*, *a*) pour se réunir en une masse (*b*) entre ces feuillets opposés, absolument comme dans le cas précédent. Les feuillets opposés, appartenant à deux rangées différentes du même arc, peuvent ainsi être rapprochés et écartés alternativement par la contraction de ces muscles.

Nous voyons par-là que chaque feuillet est en quelque sorte pourvu de plusieurs muscles séparés, dont les uns servent à le rapprocher de son voisin du même arc, les autres, de son vis-à-vis. L'action de ces muscles est à la vérité restreinte par la petitesse de leurs faisceaux et par le rapprochement des feuillets, mais elle n'existe pas moins, et il est facile de l'apercevoir sur des poissons mourans où les muscles subissent des contractions spasmodiques. On voit alors les feuillets des arcs branchiaux s'écarter et se rapprocher dans tous les sens; tandis que durant la vie et aussi longtemps que la respiration est normale, on n'aperçoit que de faibles oscillations, à peine visibles.

En résumé, les parties essentielles des branchies se réduisent aux organes suivans : 1° Les supports osseux implantés en double rangée sur les arcs branchiaux et réunis ensemble, jusqu'à une certaine hauteur, par une membrane médiane formant la continuation de la muqueuse; 2° une muqueuse étendue sur les feuillets et plissée transversalement pour offrir plus de surface aux vaisseaux capillaires et enfin, 3° un appareil de faisceaux musculaires destiné à mouvoir les feuillets et à les maintenir par-là en contact continuel avec l'élément ambiant.

Nous traiterons plus loin des vaisseaux sanguins des réseaux respiratoires et nutritifs des branchies.

DES ARTÈRES ET DES VEINES BRANCHIALES.

Tab. K, fig. 2. — Tab. L, fig. 1 et 2. — Tab. O, fig. 1 (*).

Le bulbe artériel se prolonge directement en avant sous la forme d'une artère épaisse et volumineuse (**), l'*artère branchiale commune* (1) qui s'étend jusque vers les deux premiers arcs branchiaux, en conservant la direction du bulbe. Les parois de cette artère sont plus épaisses que celles de tous les autres vaisseaux. Sa forme est cylindrique comme celle de tous les vaisseaux sanguins; c'est presque la seule artère qui reste béante, quand on la coupe. Elle occupe la ligne médiane et il est très-facile de la suivre en la préparant depuis le péricarde qu'elle traverse tôt après sa naissance.

C'est par cette artère que le sang rassemblé dans le cœur, de toutes les parties du corps, est porté dans les branchies, pour y être soumis à l'acte de la respiration. Les arcs ont chacun leur artère propre (***), *les artères des arcs* (2); il y en a par conséquent quatre de chaque côté; elles suivent la courbure des arcs dans toute leur étendue jusqu'à la dernière paire de feuillet, en donnant à chaque feuillet une branche qui se ramifie à sa surface.

Les artères des troisième et quatrième arc naissent ensemble; elles ne se séparent que vers l'articulation du quatrième arc. La première et la seconde artère naissent séparément; nous avons aussi remarqué quelquefois que la seconde artère branchiale naissait, si non d'un tronc commun avec les deux dernières, du moins assez près d'elle (Tab. L. fig. 1). L'artère branchiale commune n'émet aucun autre filet; son extrémité semble tronquée, parce que les artères du premier arc se rendent presque à angle droit vers leur branchie.

Chaque artère se loge dans un sillon creusé à la face extérieure de l'arc branchial, où il se continue jusqu'à son extrémité. Les branchies au contraire s'étendent bien audelà de leurs arcs respectifs du côté ventral; aussi l'artère arrivée au sommet de l'arc, où se trouvent les branchies, détache-t-elle une artère qui se recourbe pour suivre la branchie et la pourvoir jusque dans ses derniers feuillets.

L'artère occupe sur l'arc une position moyenne entre la veine branchiale en dedans, qui conduit le sang modifié par la respiration vers l'aorte, et la veine bronchique

(*) Les artères sont en vermillon; les veines en carmin.

(**) Tab. K, fig. 2, — Tab. L, fig. 1.

(***) Tab. L, fig. 1.

en dehors, qui ramène à la veine de Duvernoy le sang qui à servi à la nutrition de la branchie. On conçoit aisément que le rapport de volume entre ces vaisseaux doit être très-différent, et que suivant qu'on les prend dans tel ou tel endroit de leur cours, ce sera l'artère ou la veine qui l'emportera. Il n'y a guère que la veine bronchique qui conserve presque partout la même capacité, parce qu'en haut où son diamètre devrait être moindre, la communication avec les canaux muciques supplée au défaut de vaisseaux sanguins qui y aboutissent. L'artère au contraire, en donnant un rameau considérable à chaque feuillet de la branchie, s'amincit vers le haut, tandis que la veine branchiale, renforcée à chaque feuillet par le rameau qui lui amène le sang des branchies, va en augmentant vers le haut et vers l'aorte. En coupant un arc par le milieu, on trouvera donc les trois vaisseaux à-peu-près du même volume, mais plus on remontera, plus la veine branchiale gagnera en capacité, plus on descendra, plus elle diminuera. La même chose à lieu en sens inverse pour l'artère branchiale.

Les ramifications de l'artère sur les feuillets branchiaux ou les *artères respiratoires des feuillets branchiaux* (3), sont très-régulières et uniformes (*). Souvent il n'y a pour une paire de feuillets qu'un seul tronc ascendant qui se divise ensuite en deux branches, une pour chaque feuillet; souvent aussi ces branches sont séparées dès leur origine. Elles sont comme les feuillets à angle droit avec l'axe de l'arc branchial. Elles remontent le long du bord interne du feuillet, sur sa tranche, et envoyent des rameaux sur ses deux faces. Nous avons remarqué, dans la description des branchies qui précède, que la muqueuse, dans laquelle ont lieu les ramifications des vaisseaux, présente de nombreux plis ou de petits feuillets transversaux, qui sont fixés au plan du feuillet par leurs bases, et dont les bords libres flottent dans l'eau autant que le permet leur hauteur assez peu considérable. A chacun de ces plis répond une branche de l'artère; de sorte qu'en voyant l'ensemble de l'artère avec ses nombreuses branches dirigées sur les deux faces du feuillet, on la comparerait volontiers à une plume à barbes régulières. Nous n'avons pas observé de ces bulbilles ou petits gonflemens, que M. Hyrtl (**), dans son travail remarquable sur la circulation du sang des poissons, dit exister sur les branches artérielles des petits feuillets. Ce que nous avons vu n'était que des courbures des artérioles qui présentaient cette forme sous le microscope.

Quand une branche de l'artère a atteint le petit feuillet auquel elle est destinée, elle se décompose en un réseau capillaire à mailles extrêmement serrées, sans former

(*) Tab. O, fig. 1.

(**) Medizinische Jahrbücher des Oesterreichischen Staates. Neueste Folge, T. XV, anno 1838.

d'autres ramifications. Aussi, en examinant ce réseau, on trouve que les divers capillaires qui le forment, occupent beaucoup plus d'espace que les interstices, qui sont en général plus ou moins ronds où carrés. Grâce à cette forme des réseaux capillaires, destinée sans doute à offrir la plus grande surface à l'élément de la respiration, la muqueuse des branchies se rapproche beaucoup de celle des poumons, notamment chez les reptiles.

Le sang, après avoir parcouru les nombreux réseaux capillaires des petits feuillets ou plis de la muqueuse, se rassemble dans les racines des *veines branchiales* (4) (*), qui sont arrangées exactement de la même manière que les artères, avec cette seule différence, que les branches longent le bord externe des feuillets, tandis que les artères occupent le bord interne. Chaque arc a son tronc propre, sa *veine des arcs* (5) avec des branches pour chaque feuillet et des rameaux pour chaque petit feuillet.

Le courant qui amène le sang veineux du cœur dans les branchies, monte donc le long de la courbure des arcs, pour ensuite remonter le long du bord interne des feuillets branchiaux, et exposer à l'action de l'eau dans les réseaux capillaires, le sang qui a servi à la nutrition du corps. Après avoir subi l'influence de la respiration, le sang, devenu artériel, se verse dans les branches veineuses des feuillets, descend le long du bord extérieur de ces feuillets, pour remonter par la veine de l'arc, vers l'aorte, et se porter dans les différentes parties du corps.

Les veines branchiales conduisent ainsi du sang artériel, et les artères branchiales du sang veineux; de même que les artères pulmonaires des animaux respirant l'air élastique, charrient du sang artériel et les artères pulmonaires du sang veineux.

Outre ce réseau respiratoire des feuillets branchiaux, il en existe un autre dont les recherches de M. Muller (**) nous ont révélé l'existence, c'est le réseau nutritif. D'après M. Muller, la veine du feuillet détache de loin en loin un petit filet, qui, appliqué contre le support cartilagineux, sur le fond de la muqueuse, se ramifie à l'instar des réseaux capillaires que l'on connaît dans d'autres organes, et dont les mailles très-larges diffèrent essentiellement des mailles du réseau respiratoire si dense et si serré. Le sang, qui parcourt ces ramifications, est ramené au cœur par les veines bronchiques, ou veines de Duvernoy, comme M. Muller appelle ces petites branches. Nous avons reproduit dans la fig. 1. de Tab. O., le dessin que M. Muller a donné de ces vaisseaux chez un poisson dont il n'indique pas le nom. Nous avons en effet fort bien

(*) Tab. O, fig. 1.

(**) Vergleichende Anatomie der Myxinoïden. Dritte Fortsetz. Gefässystem. Dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, pour l'année 1839.

distingué les ramifications de la veine de Duvernoy, telles qu'elles sont ici représentées; mais quant aux rameaux nutritifs, sans prétendre en aucune façon contester leur existence, nous devons convenir que nous n'avons pas réussi à les apercevoir, malgré toutes les peines que nous nous sommes données.

DES ARTÈRES DE LA TÊTE (*).

(Tab. K, fig. 1 et 2. — Tab. L, fig. 2 et 3.

Nous venons de décrire la manière dont les capillaires des feuillets branchiaux qui longent l'arc branchial, se réunissent en troncs artériels, qu'on a nommés fort mal à propos veines branchiales. Les veines branchiales qui conduisent le sang artériel, aboutissent au-dessous du crâne à un vaisseau commun, l'*aorte* (6) (Tab. L, fig. 2). Voici de quelle manière a lieu cette réunion :

Au haut de son arc, la première veine branchiale (5) donne quelques artères à la tête, puis se dirige en arrière, étant appliquée contre la face extérieure du crâne. Arrivée à l'insertion du second arc branchial (5), elle se réunit à la veine de cet arc, et de la réunion des deux veines nait un vaisseau transverse, qui se dirige directement vers la ligne médiane pour y rencontrer le même vaisseau de l'autre côté, se réunir à lui, et former un tronc commun, qui est le commencement de l'aorte (6). Ce tronc est situé au-dessus de tous les nerfs et vaisseaux qui se trouvent dans les environs, et appliqué sur la face inférieure de l'insertion du grand muscle latéral. Il occupe exactement la ligne médiane. Les veines des deux autres arcs branchiaux, passant au-dessous des insertions du grand muscle latéral, ne se réunissent qu'immédiatement avant de s'ouvrir dans le tronc commun de l'aorte. Il y a même beaucoup de variations à ce sujet, les deux veines étant quelquefois, dans le même individu, disjointes d'un côté, tandis que de l'autre elles se réunissent en un tronc commun assez long, qui s'ouvre dans l'aorte.

C'est à ce tronc commun de l'aorte, que se rattache la grande masse des artères du corps et des viscères. Mais comme il y a aussi plusieurs branches très-importantes, notamment celles destinées à la tête, qui partent des veines branchiales avant leur réunion en un tronc commun, nous essayerons d'abord de décrire le trajet de ces branches, avant de nous occuper des artères aortiques.

(*) Les artères de la tête sont en carmin.

Assez près de la naissance de l'arc branchial, c'est-à-dire près de son tiers inférieur, une artère assez considérable se détache de la première veine branchiale. Cette artère, que nous nommons *artère hyoïdale* (7), descend le long de l'arc, en suivant l'artère branchiale, jusque vers l'articulation inférieure de l'arc. Ici, elle s'applique sur le côté du corps de l'hyoïde (n° 41), pénétre entre les pièces articulaires de l'arc hyoïde (n° 39 et 40) et reparaît à la face extérieure de l'arc hyoïde (n° 38 et 39) qu'elle suit dans toute sa longueur, étant logée dans un sillon quelquefois assez profond de cet os. Pendant ce trajet (Tab. K. fig. 2) elle fournit d'abord un rameau considérable, qui, après avoir suivi le corps de l'hyoïde dans toute sa longueur, s'en détache au moment où l'artère paraît sur la face extérieure de l'appareil hyoïde ; elle détache ensuite différentes petites branches pour les muscles et membranes, entre l'appareil hyoïdal et la mâchoire inférieure. Arrivée près de l'articulation de la branche de l'hyoïde avec l'arcade temporale, l'artère traverse la joue près de l'os tympano-malléal, et paraît à la face extérieure de la joue, recouverte par les grandes masses musculaires . destinées à la mastication (Tab. K. fig. 1). Elle émet ici plusieurs branches, dont une assez considérable, qui longe la mâchoire inférieure, une autre qui remonte le sillon du préopercule, et de petits rameaux pour les muscles qui recouvrent la joue. Mais l'artère ne fait qu'une courte apparition sur la joue, elle la traverse de nouveau entre la caisse et le mastoïdien (n° 25 et 27) pour se rendre vers la fausse branchie.

Comme nous l'avons dit plus haut, la fausse branchie est composée, à-peu-près comme les véritables branchies, de feuillets droits et minces, soutenus par des supports cartilagineux, et collés par leur face extérieure à l'appareil hyoïde. Arrivée à la base de cet organe, l'artère longe son bord et donne à chaque feuillet un rameau considérable, qui remonte le long de sa face extérieure. Les premiers feuillets reçoivent leurs rameaux d'une branche de l'artère, les autres directement du tronc lui-même. L'artère tout entière disparaît dans ces branches des feuillets, et il n'y a pas la moindre ramification qui aille de côté. En remontant le long de la face extérieure des feuillets (celle qui est collée à la paroi de la cavité branchiale), on voit les branches se diviser en une multitude de petits ramaux, qui tous se détachent à-peu-près à angle droit et se rendent à la face extérieure, en embrassant des deux côtés les feuillets. Ces rameaux se subdivisent à leur tour en capillaires, dont les réseaux ont le même caractère rectiligne. A la face intérieure (libre) des feuillets, les capillaires se rassemblent de nouveau dans de petites branches, qui s'ouvrent dans les racines de la veine pseudobranchiale ; celle-ci présente à sa surface interne et libre le même arrangement que l'artère à la face extérieure de la branchie.

La pseudobranchie n'est donc qu'une forme particulière de ce singulier arrangement des troncs sanguins, qu'on a nommé *rete mirabile*, et donc le caractère essentiel consiste dans cette particularité des troncs, de se diviser en une multitude de canaux plus ou moins spacieux, pour ensuite se réunir de nouveau en un tronc, sans que le sang change de nature, comme dans les réseaux capillaires, et devienne veineux d'artériel qu'il était ou vice-versa.

La *veine pseudobranchiale* (8) (*) située assez superficiellement sous la muqueuse de la bouche, se continue sur le bourrelet, entre la première fente branchiale et le palais, vers la ligne médiane du corps. Arrivée sur le côté de l'os sphénoïde (n° 6), à l'endroit où cet os forme le bord de l'orbite, elle disparaît insensiblement entre les muscles et communique par une forte branche transversale avec celle de l'autre côté (Tab. L. fig. 1 et 2). Cette branche, qui est courte parce que les deux veines se rapprochent assez sur la ligne médiane, est la plus superficielle de toutes les branches anastomotiques de ce côté, et on la déchire assez facilement si l'on n'a pas soin d'enlever l'arc sphénoïde à la face supérieure duquel elle est située.

Après avoir fourni cette branche anastomotique, le vaisseau entre dans l'orbite et se colle au nerf optique qu'il accompagne dans toute sa longueur, sans donner la moindre branche. Il pénètre avec lui à travers la sclérotique, et ce n'est qu'après avoir traversé cette membrane, qu'il trouve l'organe auquel il est destiné, savoir le corps rouge semi-lunaire de la chorioïde.

Arrivée auprès de ce corps, l'artère se sépare en deux branches, qui longent le bord interne de l'organe en fournissant de nombreuses ramifications. Tout le corps chorioïdal n'est qu'un amas de vaisseaux capillaires, rayonnant depuis le centre vers la périphérie et présentant de nombreuses anastomoses. C'est cet arrangement linéaire des capillaires qui donne au corps rouge son apparence striée. Nous ne saurions dire, d'après nos propres observations, ce que deviennent les veines, qui reconduisent le sang depuis le corps rouge de la chorioïde. Il est probable qu'elles vont à la chorioïde; pour en être sûr, il faudrait, au moyen d'injections, faire passer le sang au travers du réseau capillaire du corps rouge. Or, malgré tous nos efforts, cette opération ne nous a pas encore réussi.

On doit la découverte de cet arrangement curieux des vaisseaux de la pseudobranchie et de la chorioïde à M. J. Müller, qui l'a décrit avec une si grande précision dans son *Anatomie comparée des Myxinoïdes*, qu'il ne nous est resté qu'à en constater

(*) Tab. L, fig. 1, 2 et 3, colorée en violet.

l'existence sur la Truite. Or, quoique faites principalement sur un poisson d'un genre tout différent du nôtre, le *Gadus callarias*, les recherches de M. Müller ne nous laissent rien à ajouter; d'où nous conclurons, que cette disposition est bien la même chez tous les poissons osseux, puisqu'elle se trouve si parfaitement conforme chez notre Truite.

Au moment de se fléchir en arrière, au haut de son arc, pour joindre l'aorte, la première veine branchiale donne un vaisseau très-considérable, l'*artère céphalique* (9), dont le tronc très-court (Tab. L, fig. 1) se divise de suite en deux branches qui sont les artères encéphalopalatine et l'artère faciale. Très-souvent ces deux artères naissent séparément de la première veine branchiale.

L'*artère encéphalopalatine* (10) (Tab. L, fig. 1, 2, 3) se dirige en avant et un peu en haut pour atteindre le trou percé pour elle dans la lame latérale du sphénoïde principal (n° 6). Arrivée dans le canal sous-crânien, qui loge les muscles abducteurs de l'œil, elle se divise en deux branches, une extérieure, l'*orbito-palatine* (11), une intérieure, la branche *encéphalo-oculaire* (12) (Tab. L, fig. 3). Cette bifurcation est très-variable; tantôt elle s'opère de suite après l'entrée de l'artère dans le canal sous-crânien, tantôt elle parcourt comme tronc unique cette cavité, et ce n'est qu'à sa sortie qu'a lieu la division mentionnée.

La première de ces branches, l'*artère orbito-palatine* (11), entre dans l'orbite et là poursuivant son cours à-peu-près horizontal, elle se colle à la lame cartilagineuse qui sépare les deux orbites, en suivant exactement le même cours que la branche intraorbitale de la cinquième paire des nerfs cérébraux. Entrée dans l'orbite, elle donne un rameau assez considérable aux muscles supérieurs de l'œil (Tab. L. fig. 2), fournit des branches aux muscles inférieurs, dans son trajet à travers l'orbite, pénètre avec le nerf olfactif dans la cavité nasale, en pourvoyant, de concert avec la branche nasale de l'artère faciale, les feuillets muqueux du nez, se dirige ensuite en bas, par l'articulation du maxillaire (n° 18) pour paraître sous la muqueuse de la bouche, et se termine en donnant des branches aux os intermaxillaires (n° 17), aux vomers (n° 16), aux maxillaires (n° 18), aux palatins (n° 22) et à la muqueuse qui les enveloppe.

C'est donc en partie le nez, puis les parties molles et solides de la partie antérieure de la face, et les organes auxiliaires de la vue (muscles et membranes situées autour de l'orbite) qui sont pourvus par cette artère. Les parties proprement destinées à la vue, les nerfs, la rétine, etc., reçoivent, comme nous allons le voir, leur sang d'une autre source, de l'artère encéphalo-oculaire.

L'*artère encéphalo-oculaire* (12) (Tab. L, fig. 1, 2, 3) est remarquable par sa communication avec son analogue de l'autre côté, de telle sorte que l'on peut envisager

le tronc commun des deux premières veines branchiales, la première veine branchiale, les artères céphalique, encéphalo-palatine et encéphalo-oculaire comme représentant un cercle sanguin disposé autour du crâne, et fermé sur la ligne médiane par l'aorte en arrière et la communication des artères encéphalo-oculaires en avant. En effet, c'est au bord postérieur de la lame perpendiculaire du sphénoïde antérieur (n° 15), qui sépare en avant les deux moitiés de la cavité destinée aux muscles abducteurs, que les deux artères se réunissent en un tronc unique et commun, lequel abandonnant la direction horizontale, remonte dans la ligne médiane vers le tronc destiné à recevoir l'appendice du cerveau (l'infundibulum), entre le sphénoïde antérieur (n° 15) et les grandes ailes (n° 11) (Tab. L, fig. 5). Avant cette réunion, chaque artère donne de son côté un petit filet qui longe le cartilage entre les deux orbites (fig. 2).

Avant d'entrer dans le trou de l'infundibulum, le tronc réuni se divise en quatre branches, deux pour chaque côté. Les rameaux situés à l'extérieur sont les *artères cérébrales*, ceux du milieu, les *artères oculaires*.

L'*artère cérébrale* (13) s'engage dans le trou de l'infundibulum, s'applique au côté extérieur de cet organe et monte vers la base du cerveau. Elle se loge dans un léger sillon entre la base du lobe moyen et le lobe inférieur, et arrive de cette manière à la base de l'entaille qui sépare les lobes moyens du lobe postérieur. Ici le vaisseau se divise en deux branches. Le tronc supérieur auquel il donne naissance, remonte dans cette entaille jusque près de la ligne médiane, et se divise alors en deux artères, dont l'une, postérieure, entre dans la masse même du cervelet (fig. 5), et dont les ramifications se poursuivent dans toute la longueur du capuchon que forme cet organe (fig. 4). Une petite branche de cette artère traverse la base du lobe postérieur pour arriver dans la fente du quatrième ventricule, qu'elle parcourt en se ramifiant dans toute sa longueur (fig 4, 6). L'artère antérieure fait le tour de la voûte du lobe moyen et, donnant une petite branche qui nourrit cette voûte depuis l'extérieur, elle se perd dans le sillon qui sépare les deux lobes moyens (fig. 5).

La partie inférieure de l'artère cérébrale est beaucoup plus compliquée dans son trajet. L'artère en s'avançant vers la ligne médiane, se divise en deux branches, une antérieure et une postérieure, qui rencontrent toutes deux la branche correspondante du côté opposé, à laquelle elles s'unissent. Cette combinaison occasionne à la base du cerveau dans le sillon entre les lobes postérieurs et le cordon inférieur de la moëlle allongée, un cercle vasculaire alongé en forme de rhombe, le *rhombe anastomotique* (14), dont les angles latéraux sont occupés par les artères divisées, les angles antérieur et postérieur par les branches partant de l'anastomose. Deux petits filets se rendant de

l'angle antérieur vers l'angle postérieur, près de la ligne médiane, complètent encore ce rhombe anastomotique (fig. Tab. L, 3, 4, 5).

Les deux branches partant de l'angle antérieur du rhombe sont principalement destinées aux lobes antérieurs et moyens du cerveau ; chaque branche monte de son côté par le trou situé dans le plancher de la cavité du lobe moyen ; elle n'est pas plutôt arrivée dans l'intérieur de cette cavité, qu'elle détache une première branche qui se ramifie dans les lobes quadrijumeaux (fig. 4), puis une seconde assez forte qui remonte le long du fornix et se ramifie dans les parties antérieures de la voûte (fig. 4, 5, 6), puis une troisième, d'ordinaire beaucoup plus petite que les autres, qui suit le haut de cette même voûte en arrière (fig. 6). Le reste de l'artère passe le long de la ligne médiane, reparaît sur la face extérieure du cerveau, dans la fente entre les lobes antérieurs et moyens, et se ramifie dans les lobes antérieurs, la face extérieure de la voûte et dans la glande pinéale qui reçoit des filets proportionnellement assez forts (fig. 3, 4, 5).

Il ne part de l'angle postérieur du rhombe anastomotique, qu'une seule artère moyenne ; elle suit la cannelure moyenne de la moëlle alongée et se perd à la fin dans cette même fissure qui se continue sur la moëlle épinière. Arrivée vis-à-vis du sac du labyrinthe, cette artère détache une branche auditive assez forte dont quelques rameaux inférieurs se ramifient sur le sac même, tandis que d'autres remontent vers le vestibule et les canaux semicirculaires (fig. 5).

Le cerveau a par conséquent un rhombe anastomotique semblable au cercle céphalique de la tête, d'où partent les principales branches cérébrales. Outre l'angle antérieur de ce rhombe, nous trouvons encore dans le trou du plancher de la cavité des lobes moyens, un centre d'où rayonnent les divers vaisseaux qui portent le sang aux parties antérieures du cerveau.

L'*artère oculaire* (15) a un cours beaucoup plus simple. Elle monte comme l'artère cérébrale dans le trou de l'infundibulum, se fléchit autour de l'os pour arriver à la base du nerf optique, et tout en donnant lieu à des réseaux anastomotiques entre les feuillets de ce nerf, elle traverse avec lui la sclérotique, pour se rendre à la rétine et s'y ramifier, ainsi que dans l'iris et les parties internes qui ne sont pas fournies par le système pseudobranchial vasculaire.

L'*artère faciale* (16), qui, comme nous l'avons vu plus haut, est tantôt une branche du tronc céphalique, tantôt une artère prenant naissance séparément dans la première veine branchiale, remonte sur le côté extérieur du sphénoïde principal, sans entrer dans la cavité des muscles abducteurs ; elle est logée dans le sillon qui s'étend entre le trou vasculaire du sphénoïde principal (n° 6) et le trou de la cinquième

paire, et est entièrement cachée dans la masse musculaire qui se trouve dans ces régions (Tab. L, fig. 1, 5). Les muscles masticatoires la recouvrent sur la joue, ainsi que le nerf trijumeau, dont elle accompagne aussi le trajet. Elle donne d'abord une branche supra-orbitaire qui accompagne le nerf du même nom, et qui, longeant le haut de l'orbite (fig. 1), se rend vers la cavité nasale, où elle forme avec la branche nasale de l'artère orbitopalatine une anastomose qui sert le nez et la peau du museau. Le tronc de l'artère lui-même descend derrière l'orbite avec le trijumeau ; il donne des branches considérables aux muscles et à la peau de la joue, et passe enfin avec le nerf sous-maxillaire sur la face interne de la machoire inférieure, où il se ramifie. Quant on connaît le trajet du nerf trijumeau, on sait par là même celui de cette artère, car il n'est aucune de ses branches qui ne soit accompagnée par ce nerf.

On voit par cette description que c'est la première branche de l'artère faciale qui fournit à elle seule le sang à toutes les parties solides et molles de la tête sans exception, soit par sa partie inférieure au moyen de l'artère hyoïde, soit d'en haut par l'artère céphalique.

Le cœur lui-même, qui ne fait pas précisément partie de la tête chez les poissons osseux, quoiqu'il soit situé dans son rayon, n'est pas servi par l'aorte commune, mais par une artère propre, *l'artère coronaire du cœur* (17), naissant au bas de la seconde veine branchiale gauche. Ce qui n'est pas moins curieux, c'est que ce rôle appartienne exclusivement à la veine gauche. La droite n'y prend aucune part ; elle verse tout son sang dans l'aorte commune.

Cette artère du cœur naît, comme l'artère hyoïde, à-peu-près au tiers inférieur de la hauteur du second arc branchial. Elle suit l'artère branchiale jusque sur la face inférieure du tronc branchial commun, longe le bulbe artériel du cœur sur sa face antérieure, et, arrivée au sillon entre celui-ci et le ventricule, elle se divise en deux branches qui font le tour du sillon entre le ventricule et la bulbe, en envoyant des branches sur toutes les faces du ventricule et de l'oreillette (Tab. K, fig. 2).

DE L'AORTE ET DE SES RAMIFICATIONS.

Tab. K, fig. 1 et 2. (colorée en carmin).

Le tronc de l'aorte, formé de la réunion des veines branchiales, conserve dans toute sa longueur la même position médiane. On le trouve depuis la tête jusqu'à la dernière vertèbre, constamment collé à la face inférieure des vertèbres, et enfermé entre les

apophyses inférieures qui forment un canal autour de lui, comme les apophyses supérieures en forment un pour la moëlle épinière. Les différentes branches qui se détachent de ce tronc, sont de deux espèces : les artères intestinales destinées à la masse des viscères, logées dans la cavité abdominale, et les artères du corps nourrissant les masses charnues et principalement celles qui recouvrent les flancs du squelette.

Le sang se rend aux viscères par une seule artère, l'*artère abdominale* (6) (Tab. K, fig. 2), qui prend naissance dans le haut de la cavité abdominale, à la face inférieure de l'aorte. Elle traverse la masse des reins au-dessous de l'aorte, et paraît dans la cavité abdominale tout au haut, dans l'angle où les organes de la génération et la vessie natatoire adhèrent à l'ésophage. Arrivée là, elle se divise en plusieurs branches dont les ramifications sont très-variées. Il n'est pas rare de voir toutes ces artères se séparer en cet endroit, et rayonner isolément jusque vers le tronc; souvent il n'y a que deux ou trois branches primitives, qui se subdivisent ultérieurement. Le fait est néanmoins, qu'il y a toujours quatre artères principales destinées à des groupes d'organes particuliers, deux pour les organes de la génération, une pour la vessie natatoire et une pour l'intestin et ses annexes. Les reins, comme nous allons le voir, reçoivent leurs artères directement de l'aorte ou par l'intermédiaire des artères du corps.

Les artères des ovaires ou des testicules, les *artères spermatiques* (18), entrent dans le sillon qui existe à la face intérieure de ces organes, là où s'attachent les feuillets du péritoine; elles suivent ce sillon dans toute sa longueur. Dans le mâle, elles se continuent jusque sur le conduit séminaire, et leurs dernières ramifications se voient sur le cloaque. Il est assez curieux, que chez la femelle, où il n'existe pas de semblable conduit excrétoire, l'artère, quoique réduite à un très-petit filet, se prolonge néanmoins dans la même direction, étant située dans le pli du péritoine, qui est le reste de l'oviducte avorté. La distribution de ces artères dans l'organe, rappelle la disposition des barbes d'une plume, c'est-à-dire que les vaisseaux partent du tronc sous des angles plus ou moins aigus, pour longer la base des feuillets dont l'ovaire est composé et qui alors sont recouverts d'une masse de réseaux capillaires, dont le développement est surtout grand dans les capsules qui entourent les œufs. Dans le testicule, cette distribution des branches est moins régulière; cependant on en trouve des traces distinctes.

L'*artère de la vessie natatoire* (19) est une branche bien petite et bien mince, qui longe la face inférieure de cet organe.

L'*artère intestinale* (20) se divise en quatre rameaux. Le premier longe la grande courbure de l'estomac, en donnant des filets considérables à cet organe; il quitte

ensuite l'estomac au fond du cul-de-sac, pour aller finir dans la rate ; le second longe le bord supérieur ; le troisième le bord inférieur de l'intestin, dans toute sa longueur, depuis le haut de sa courbe ; le quatrième enfin, le plus considérable, passe sur le côté droit de l'estomac, entre celui-ci, les appendices pyloriques et le foie, et longeant la petite courbure de l'estomac, fournit des rameaux aux organes mentionnés ; il va finir, comme l'artère de la grande courbure, dans la rate.

Les artères du corps, à l'exception de la première, sont arrangées d'après un même type uniforme, de telle manière, qu'en connaissant le trajet d'une seule, on peut indiquer celui de toutes les autres. Les *artères scapulaires* (21) font exception à cette règle. Elles naissent de l'aorte avant l'artère abdominale, et se portent, chacune de son côté, en arrière, pour suivre la ceinture thoracique, le long de son bord antérieur. Elles accompagnent constamment les nerfs de la nageoire, et se divisent par conséquent en trois branches, dont l'une suit le nerf hypoglosse, pour se ramifier dans les parois du péricarde, tandis que les deux autres sont destinées aux deux faces des muscles de la nageoire (Tab. K, fig. 1).

Les autres artères sont toutes des *artères intervertébrales*. Mais on se tromperait fort en admettant que ces artères conservent chez le poisson adulte le même caractère qu'elles ont chez l'embryon, où il existe pour chaque vertèbre une artère et une veine intervertébrale, qui fournissent tous les organes situés dans l'espace entre deux vertèbres. Chez la Truite, il y a beaucoup moins d'artères intervertébrales qu'il n'y a de vertèbres, et une artère suffit pour deux ou trois espaces intervertébraux. Aussi les artères ne suivent-elles pas la courbure des côtes ou des apophyses épineuses, mais elles en croisent quelquefois deux, trois ou quatre, pour arriver à l'un des interstices intervertébraux qui est destiné à leur ramification. La fig. 1 de la planche K, copiée exactement d'après nature, fera mieux ressortir cette disposition, que ne pourrait le faire une description détaillée.

Ces artères intervertébrales, soit qu'elles montent en faisant d'abord le tour du corps de la vertèbre, au-dessous de laquelle elles prennent naissance, ou qu'elles descendent, sont toujours appliquées contre la membrane fibreuse qui est tendue aussi bien entre les apophyses supérieures et inférieures qu'entre les côtes, et qui sépare les masses musculaires en deux parties latérales. C'est principalement aux angles des zigzags que nous avons décrits dans la myologie, que les artères détachent les branches destinées à nourrir les muscles et la peau. Les artères qui fournissent les nageoires verticales et la ventrale, ne se distinguent des autres que par leur volume, mais pas du tout par un arrangement différent.

Les artères ne contribuent pas autant que la membrane fibreuse médiane à séparer les masses musculaires. Il est vrai qu'en général l'artère se ramifie du côté où elle a pris naissance, mais très-souvent aussi elle perce la membrane médiane, pour passer de l'autre côté et se ramifier dans les muscles opposés. On peut considérer comme appartenant à ces artères, les artères rénales et celles de la moëlle, qui ne sont en réalité que des rameaux, les premières des artères intervertébrales descendantes, les autres des branches qui remontent le long des apophyses.

Les dernières branches de l'aorte sont deux filets assez considérables, qui embrassent le cœur caudal des deux côtés, et font le tour de la caudale en se ramifiant dans les muscles et les rayons de la nageoire.

DES VEINES.

Il y a dans le corps des poissons, comme dans celui des autres vertébrés, deux systèmes de vaisseaux veineux : les uns venant du corps entier, des reins et des organes de la génération, les vaisseaux du système des veines du corps, et les autres venant des organes digestifs et se ramifiant une seconde fois dans le foie avant d'entrer dans le cœur ; ou, en d'autres termes, les vaisseaux du système de la veine-porte et ceux de la veine-cave.

Les *vaisseaux du système des veines du corps* se divisent en trois cercles bien distincts ; la veine de Duvernoy, ramenant des branchies le sang nutritif (non pas celui qui sert à la respiration), et qu'on pourrait appeler par analogie veine bronchique, les veines jugulaires, réservoirs du sang veineux de toute la tête, et les veines rachitiques, destinées à recevoir le sang des organes générateurs, des reins et du corps.

VEINE BRONCHIQUE OU VEINE DE DUVERNOY.

Tab. K, fig. 2, et Tab. L, fig. 1 (30), colorées en jaune.

En fendant le péricarde d'en bas et en repliant le cœur, on découvre un tronc veineux assez considérable, situé en dehors du péricarde sur la ligne médiane, entre les muscles croisés de l'hyoïde (nº 36 et 37). Ce tronc débouche dans le grand réservoir veineux ou sinus de Cuvier, près de son entrée dans l'oreillette. L'ouverture de ce tronc n'est protégée que par une valvule avortée, qui pourrait à peine fermer le tiers de l'ouverture, de sorte que le flux et le reflux du sang, causés par les contractions

du cœur, s'y voient très-distinctement. En faisant des vivisections on y observe aussi des pulsations qui ne sont nullement propres à cette veine, mais qui dépendent des contractions du cœur. Ses parois enchassées et même adhérentes aux parties environnantes ne permettraient d'ailleurs pas des contractions propres; par contre la situation du tronc entre les fibres croisées des muscles pourrait bien entraîner une sorte d'action indirecte de la part de ces muscles sur le mouvement du liquide dans la veine, car certainement ces muscles en se contractant et en rapprochant les ceintures scapulaires doivent aussi comprimer le tronc de la veine.

Quoi qu'il en soit, cette veine est destinée à ramener le sang qui a servi non à la respiration mais à la nutrition des feuillets branchiaux, en se mêlant à d'autres sucs, venant d'un autre système vasculaire dont nous traiterons plus loin.

Au moyen de bonnes injections, on découvre au bord interne de chaque feuillet branchial un vaisseau d'un volume bien plus petit que la veine ou l'artère du même feuillet. Ce vaisseau, qu'on pourrait appeler la *veine des arcs* (31), est en général caché par l'artère branchiale. Il nous a même quelquefois semblé, qu'il était situé dans la fente même qu'on découvre au bord antérieur du support cartilagineux du feuillet branchial.

A ce vaisseau (Tab. O, fig. 1) aboutissent une quantité de petits filets venant de la membrane qui recouvre les deux côtés du feuillet. Ces filets avec leurs ramifications sont surtout distincts à la surface du support cartilagineux et sur la membrane qui y adhère. Ils ne forment pas un réseau à mailles serrées, comme ceux des plis de la membrane respiratoire; ce sont plutôt des ramifications éparses, semblables aux embranchemens d'un arbre; aussi ne correspondent-elles nullement aux nombreux plis de la membrane respiratoire. Le tronc qui longe le bord interne du feuillet, et qui est composé des petits vaisseaux nutritifs de la veine, se réunit, ainsi que celui du feuillet opposé, à un vaisseau plus considérable, qui longe la courbure de l'arc branchial. Ce vaisseau, situé dans la membrane qui réunit les feuillets branchiaux jusqu'au tiers de leur hauteur, n'est nullement en rapport avec la ténuité des filets sanguins qu'il reçoit des feuillets branchiaux; il est situé à l'extérieur de tous les autres vaisseaux, que l'arc branchial reçoit dans son sillon, de sorte que sur une coupe verticale de l'arc, faite de manière à présenter les feuillets en face, on voit en haut, assez près de la limite de la membrane qui les unit; 1° la veine bronchique; 2° le tronc de l'artère branchiale, qui envoie ses deux branches sur les bords internes de la paire de feuillets, et 3°, tout en bas au-dessus du nerf, le tronc de la veine branchiale, qui se dirige vers l'aorte, et dont les branches longent le bord extérieur des feuillets. La veine nutritive se reconnaît toujours sur de pareilles coupes à l'extrême ténuité de ses

parois, (qui pourrait faire croire que ce n'est qu'un canal creusé dans le tissu de la membrane) et à la forme triangulaire de son ouverture.

Après avoir reçu toutes les branches des feuillets, les troncs des veines de Duvernoy suivent les arcs branchiaux en restant en général appliqués contre les artères de leurs arcs respectifs, jusqu'à ce que les quatre troncs de chaque côté se réunissent en un seul vaisseau très-considérable (30) situé à côté du corps de l'hyoïde, au-dessus de l'artère branchiale. Ce vaisseau, qui s'étend sur toute la longueur du corps de l'hyoïde, reçoit en avant quelques canaux muciques que nous décrirons plus bas; puis les quatre veines bronchiques de son côté. Derrière le corps de l'hyoïde, les vaisseaux des deux côtés se réunissent sur le péricarde en un seul tronc court qui s'ouvre dans l'oreillette (30) (Tab. L, fig. 1.)

Comme les troncs latéraux sont situés au-dessous de l'artère branchiale, tandis que les branches qui longent les arcs en occupent le dessus, il faut bien que les artères contournent en quelque sorte ces branches pour arriver à leur place. La ténuité des parois de ces veines et leur adhérence aux artères en rendent la préparation très-difficile, sinon impossible, et il est bien plus facile de les suivre en les ouvrant, que d'en préparer les membranes, comme on le fait pour d'autres vaisseaux sanguins.

L'arrangement de la veine de Duvernoy et ses rapports avec les autres vaisseaux et la circulation entière ont beaucoup préoccupé les anatomistes. Ce n'est qu'après de nombreuses expériences, que nous sommes parvenus à nous faire une idée claire de son cours. Rien n'est plus facile que de distinguer les deux troncs latéraux; mais comme il existe des valvules assez fortes à l'ouverture des branches des arcs dans les troncs, ces valvules empêchent l'entrée de la masse injectée dans ces branches. D'un autre côté, grâce aux communications des veines bronchiques avec les vaisseaux muciques de la tête, dont nous traiterons plus loin, la résistance des valvules une fois surmontée, la masse injectée pénètre plutôt dans les canaux muciques et lymphatiques, que dans les branches qui longent les feuillets. Ce n'est qu'en injectant du mercure dans la veine d'un arc coupé, après l'avoir préalablement lié de l'autre côté, que nous avons réussi à apercevoir les branches des feuillets et les ramifications du réseau nutritif.

Les branches des feuillets et leurs ramifications ont été parfaitement observées chez le Saumon, par M. Fohmann (*). Mais cet habile observateur, qui connaissait cependant parfaitement leur cours le long du bord intérieur de chaque feuillet, a été con-

(*) Das Saugadersystem der Wirbelthiere.

duit à les envisager comme des vaisseaux lymphatiques, à cause de la liaison qui existe réellement du côté dorsal des arcs branchiaux avec les veines et les vaisseaux lymphatiques du corps.

En cherchant à mettre d'accord les indications des auteurs sur ce sujet, M. Müller (*) a fixé la nature sanguine du vaisseau qui nous occupe et décrit le premier le réseau nutritif des feuillets branchiaux; mais il nie absolument toute liaison avec les vaisseaux lymphatiques et ne reconnaît que l'ouverture de la veine dans le réservoir veineux. Il est aussi d'une opinion diamétralement opposée à la nôtre, quant à la position de la branche du feuillet, en prétendant que ces branches longent le bord par le côté extérieur du feuillet. Il est possible qu'il en soit ainsi chez les genres qu'il a examinés; mais chez les Salmones, la veine se trouve décidément du côté interne.

Nous reviendrons sur ce sujet, en traitant des canaux muciques et lymphatiques.

VEINES DE LA TÊTE.

Tab. K, fig. 2, et Tab. L, fig. 1. (Elles sont colorées en bleu).

Les veines de la tête suivent en général le trajet des artères, surtout celles de la face. Ainsi toutes les artères extérieures de la tête, de même que les artères du cerveau, sont accompagnées d'un tronc veineux, et tous ces troncs se réunissent à la fin dans un seul vaisseau, la *grande veine jugulaire* (48). Cette veine est formée de la réunion de quatre troncs principaux qui sont : la veine cérébrale sortant de la cavité cérébrale par le trou du nerf optique, la veine oculaire ramenant le sang de toutes les parties de l'œil en longeant le nerf optique, l'artère faciale interne, qui longe le bord inférieur de l'orbite, et enfin la veine faciale externe longeant le bord externe du muscle masseter (20). Tous ces troncs veineux affluent, au bord postérieur de l'orbite, près de l'orifice antérieur du canal sous-crânien, dans un seul sinus qui paraît un peu élargi, et que M. Hyrtl a désigné sous le nom de bulbe ophthalmique de la veine jugulaire. Ce bulbe qui paraît être très-renflé chez d'autres poissons, est à peine marqué dans la Truite (Tab. L, fig. 1). Les bulbes des deux côtés sont réunis par une branche anastomotique transverse et assez large, qui est située derrière la branche anastomotique de l'artère céphalique et de la veine de la fausse branchie. De-là, la veine jugulaire passe le long du crâne, en restant étroitement appliquée contre la

(*) Vergleichende Anatomie der Myxinoïden. Dritte Fortsetzung; Gefässystem. Dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, 1839.

face externe du premier faisceau du grand muscle latéral. Arrivée près de la ceinture thoracique, la veine jugulaire de chaque côté se réunit à la *veine cardinale* (50), qui vient des reins, et ce tronc commun qui est sensiblement élargi se porte verticalement en bas pour se réunir au devant de l'oreillette à celui de l'autre côté et recevoir en bas la veine-cave (51) qui vient du foie et la veine de Duvernoy (30) qui vient des branchies. Nous désignerons, avec M. Rathke, ce sac sous le nom de *sinus de Cuvier* (49) (*).

Nous savons déjà par l'anatomie du cœur, que le sinus de Cuvier, situé dans la cavité du péricarde, s'ouvre par une seule ouverture médiane dans la face postérieure de l'oreillette. Au-dessus de cette ouverture, aboutissant également à l'oreillette, se trouve l'entrée de la veine de Duvernoy, vis-à-vis celle de la veine-cave, située, comme les deux autres, dans la ligne médiane. On peut se représenter les deux sinus de Cuvier réunis comme un croissant, dont les deux bouts qui sont tournés en haut, sont formés par la réunion des veines jugulaires venant de la tête, des veines cardinales revenant du corps et des branches anastomotiques du canal mucique. Les deux extrémités du croissant embrassent de chaque côté l'ésophage, et si l'on tient compte de la branche anostomotique des deux veines jugulaires, on verra que ces deux veines forment une ellipse veineuse complète autour de l'extrémité céphalique du canal intestinal. L'extrémité antérieure de cette ellipse serait formée par la branche anastomotique des jugulaires, l'extrémité postérieure par le croissant des sinus de Cuvier.

VEINES DU CORPS.

Tab. K, fig. 1 et 3. (Elles sont colorées en bleu.)

Les *veines cardinales* (50) sont au nombre de deux, mais celle du côté gauche est moins développée et ne ramène que le sang de la partie antérieure du rein, tandis que celle du côté droit, longeant toute la colonne vertébrale, à côté de l'aorte, depuis l'extrémité antérieure du rein jusque vers le cœur caudal situé sur la plaque caudale, ramène tout le sang du corps, des reins et des organes sexuels. En longeant la colone vertébrale, cette veine reçoit les nombreuses veines intervertébrales et intercostales qui, dans leur trajet, ne se distinguent pas des artères. Rentrée dans la cavité abdominale, elle reçoit en outre tous les filets revenant des reins, et enfin, près de l'extrémité antérieure du rein, là où elle se déverse dans le sinus de Cuvier, un vais-

(*) Tab. K, fig. 1 et 2. — Tab. L, fig. 7 et 8.

seau assez considérable qui, après avoir longé toute la face interne de l'organe sexuel (testicules ou ovaires), se tourne en haut et traverse l'extrémité antérieure du rein, pour s'ouvrir dans la veine cardinale de son côté (Tab. K, fig. 2). A cette veine que nous proposons d'appeler *veine spermatique*, vient encore s'ajouter un petit filet revenant de la vessie natatoire.

La *veine-cave* des poissons (51), quoique très-large, n'a qu'un trajet très-court. Toutes ses branches sont creusées dans la substance du foie lui-même, et elle n'en reçoit aucune venant d'un autre organe. Ces branches se réunissent en un seul tronc à la face antérieure du foie; ce tronc traverse le péricarde et s'ouvre dans la face postérieure du sinus de Cuvier. La veine-cave réunit ainsi tout le sang revenant des organes digestifs, qui, après avoir passé par les branches de la veine-porte, s'était versé dans le foie.

Le trajet des différentes branches de la *veine-porte* (53) est très-simple (*). Deux troncs veineux longent l'intestin dans toute sa longueur, jusque vers l'endroit de son dernier repli, où ils se réunissent en un seul. Une seconde branche considérable venant de la rate et remontant la partie cardiale de l'estomac vient se réunir aux branches de l'intestin. Une troisième branche, qui prend également naissance dans la rate, longe la partie pylorique de l'estomac, où elle reçoit les branches qui reviennent des appendices pyloriques. Toutes ces branches se réunissent en un seul tronc, à la face interne du foie, près de l'entrée du conduit bilieux dans la vessie biliaire, et c'est de ce point de réunion que partent les branches de la veine-porte, qui rayonnent dans la substance même du foie.

On a admis pour les poissons et les reptiles un système à part de veine portale des reins. Nous avons vu en effet chez la Truite quelques petites branches veineuses revenant de l'extrémité postérieure du canal déférent et du rectum, se porter vers l'extrémité postérieure des reins et s'y diviser en plusieurs branches pénétrant vers la substance même du rein. Ces branches sont sans doute les branches portales des reins, découvertes par M. Jacobson; mais elles paraissent extrêmement réduites dans la Truite, et nous n'avons jamais pu constater l'existence d'une veine caudale revenant du corps et se ramifiant dans les reins.

Si nous cherchons maintenant à débrouiller le trajet que parcourt le sang du poisson, en prenant pour point de départ le cœur qui, n'ayant point de double cavité, ne chasse que du sang veineux, nous arriverons à-peu-près aux résultats suivans:

(*) Colorée en violet. Tab. K, fig. 2.

Le sang porté par les artères branchiales dans les vaisseaux capillaires des feuillets branchiaux où il subit l'action de la respiration, se rassemble ensuite au moyen des huits veines branchiales en un seul tronc, l'aorte. Nous avons ainsi quatre arcs vasculaires complets qui entourent la cavité buccale et l'entrée de l'ésophage et qui se réunissent en haut dans l'aorte et en bas dans le bulbe aortique. L'aorte fournit toutes les branches artérielles qui se rendent dans le corps et les intestins; tandis que le sang artériel de la tête est fourni par la première veine branchiale seule et l'artère coronaire du cœur par la seconde veine branchiale. Le sang artériel du corps, après avoir passé par les capillaires des branchies, n'a plus qu'un second système capillaire à traverser, celui du corps; il revient ensuite par les veines cardinales. Le sang des intestins traverse trois systèmes capillaires, celui des branchies, celui des intestins, et en dernier lieu celui du foie, au moyen de la veine-porte, pour revenir enfin par la veine-cave dans le cœur. Mais c'est le sang de l'artère hyoïdale, qui présente sous ce rapport le trajet le plus compliqué, puisqu'il est chassé par la seule force du cœur, à travers quatre systèmes capillaires, celui du premier arc branchial, celui de la fausse branchie, celui du corps rouge de la chorioïde et en dernier lieu par les capillaires de la chorioïde même qui le rendent à la veine oculaire.

DES CANAUX MUCIQUES.

Tab. K et L. (Peints en vert).

M. Hyrtl (*), dans ses recherches sur le système mucique des poissons osseux a décrit soigneusement les communications de ce système singulier, tant avec les veines cardinales et les cœurs caudaux qu'avec la veine de Cuvier. M. Hyrtl raconte à cette occasion, que dans une visite qu'il nous fit sur le glacier de l'Aar, en 1842, l'un de nous lui avait appris, qu'en injectant le système mucique, on pouvait remplir tout le système veineux des poissons osseux. Mais ce n'est pas dans une simple conversation en pareil lieu, que nous aurions pu apprendre à M. Hyrtl tout ce que nos propres travaux nous avaient révélé à ce sujet, et les résultats auxquels M. Hyrtl est arrivé, il les a bien réellement trouvés lui-même. Il n'en est pas moins vrai cependant que ces résultats nous étaient connus à cette époque; car au mois de septembre de la même année l'un de nous a présenté à la société des naturalistes allemands réunis à

(*) Archives de Müller, 1843, page 224.

Mayence (*), nos planches K et L, sur lesquelles se trouvent représentés tous les détails du trajet des vaisseaux muciques de la Truite. Depuis la publication de M. Hyrtl, nous avons repris nos travaux sur ce sujet et nous allons indiquer jusqu'à quel point nous sommes d'accord avec lui.

En coupant transversalement la peau de la Truite à l'endroit de la ligne latérale, on découvre immédiatement au-dessous de la peau, dans la fente qui existe entre les deux moitiés du muscle latéral, un canal peu spacieux, de forme triangulaire, à parois excessivement minces qui sépare le nerf latéral de la peau (66) (**). En injectant ce canal dans la direction de la queue, on le voit se remplir jusque près de l'extrémité de la colonne vertébrale, où celle-ci se fléchit en haut, pour se continuer dans la plaque caudale. Arrivé là, le canal se coude à angle droit, pénètre à travers les muscles vers la plaque caudale et se continue sur cette plaque jusque dans la base des rayons de la caudale, où il se divise en deux branches (67), l'une supérieure et l'autre inférieure, qui entourent l'insertion de la caudale en communiquant en haut et en bas avec les branches de l'autre côté.

Outre ce canal on voit encore se remplir un petit sac plat, de forme triangulaire, qui est appliqué contre la surface externe de la plaque caudale et entièrement couvert par le muscle caudal profond moyen (13). Les sacs des deux côtés (54) (***) ne sont pas parfaitement égaux; celui du côté gauche (fig. 4) est triangulaire, à angles arrondis, tandis que celui du côté droit (fig. 5), est ovale; c'est ce sac que nous nommons le cœur caudal. Le canal mucique se continue tout le long de son bord supérieur et s'ouvre par une petite fente dans son extrémité antérieure. A cette même extrémité antérieure, se trouve une seconde ouverture placée plus bas et qui s'ouvre directement dans la veine cardinale, par une valvule qui permet bien aux liquides de passer depuis le cœur caudal dans la veine, mais qui empêche le sang de la veine d'arriver dans le cœur. Aussi n'y trouve-t-on jamais qu'un liquide aqueux, dans lequel on découvre bien, au moyen du microscope, quelques granules et quelques gouttelettes d'huile éparses, mais qui, à ce qu'il paraît, sont néanmoins étrangères à ce liquide. Au milieu du sac, se trouve une autre ouverture qui établit une communication avec le sac du côté opposé, à travers la plaque caudale. Cette ouverture est également munie d'une saillie membraneuse faisant l'office de valvule. Nous avons pu constater

(*) Dr *Vogt* über die Schleimgänge der Fische. Dans : Amtlicher Bericht über die Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte zu Mainz, 1842, page 220.

(**) Tab. K, fig. 3.

(***) Tab. K, fig. 4 et 5.

par des observations sur des Truites vivantes, que ce cœur caudal se contracte réellement, quoique d'une manière fort irrégulière. Les parois du cœur sont peu solides et tissées de fibres qui ont beaucoup de rapport avec les fibres musculaires involontaires de l'intestin.

En poursuivant le canal latéral (66), du côté de la tète (toujours au moyen de l'injection), on le voit s'ouvrir, à l'endroit où la ligne latérale atteint la ceinture thoracique, dans un réservoir assez spacieux, qui est appliqué contre la face interne de la clavicule (n° 48). Il y a en cet endroit une fente, munie d'une forte valvule, qui mène dans un vaisseau du diamètre d'une forte tête d'épingle, lequel, en longeant le bord interne de la vessie thoracique, s'ouvre directement dans le sinus de Cuvier, à côté et en dehors de la veine jugulaire (*). De-là vient qu'il est impossible, en injectant le canal latéral d'arrière en avant, de remplir les canaux muciques de la tête ; le liquide se déverse toujours dans le sinus de Cuvier, d'où il va remplir tout le système veineux du corps, le cœur, l'artère branchiale et ses ramifications.

On devrait donc croire, d'après ces premières recherches, que le canal latéral est un vaisseau à part, conduisant peut-être de la lymphe qu'il pourrait déverser d'un côté, au moyen du cœur caudal, dans la veine cardinale, et de l'autre au moyen d'un vaisseau de communication, dans le sinus de Cuvier. M. Hyrtl prétend que ce canal est pourvu d'une quantité de branches latérales qui, après avoir suivi les feuillets tendineux, entre les bandes transversales du grand muscle latéral, se ramifient dans de larges réseaux capillaires formant de grandes mailles, dont chacune entoure la base d'une écaille. Nous n'avons jamais pu nous convaincre de l'existence de ces branches latérales. Nous avons bien vu des injections qui présentaient quelque chose d'analogue à ce que décrit M. Hyrtl ; mais nous avons toujours pensé que c'était le résultat d'une extravasation, causée par la rupture des parois excessivement minces du canal latéral, et que le liquide s'était répandu le long des feuillets tendineux en suivant les bases des écailles, où le tissu cellulaire est moins dense que dans les autres parties de la peau.

N'ayant pu découvrir aucune communication des petits canaux qui traversent les écailles de la ligne latérale avec le grand canal latéral, et ne pouvant croire à l'existence d'un vaisseau ainsi fermé de tous côtés, nous avons essayé d'injecter les canaux muciques de la tête, depuis le canal qui se trouve enfermé dans la crête temporale. Après plusieurs essais infructueux, nous avons réussi enfin à remplir plusieurs vaisseaux situés autour du nerf latéral, immédiatement au-dessous de la peau qui tapisse

(*) Tab. L, fig. 7 et 8.

la face interne de la cavité branchiale (*) (65). L'existence de ces vaisseaux une fois constatée en un endroit d'un accès facile, nous avons pu les suivre sans peine vers la tête et vers l'extrémité postérieure du corps, et nous rendre ainsi compte de leur distribution dans la tête.

Un premier fait à constater, c'est l'existence à l'endroit de l'ouverture du canal de communication avec le sinus de Cuvier, d'un réservoir résultant de la réunion de quatre canaux différens. Le premier vient de la crête temporale et suit la ceinture thoracique; un autre (65) vient des branchies antérieures, et suit le trajet du nerf latéral; il est appliqué immédiatement au-dessous de la peau, sur la face externe du premier faisceau du grand muscle latéral; le troisième vient du dernier arc branchial et du coude de l'arc pharyngien, enfin le quatrième est le canal latéral déjà décrit. L'entrée de tous ces canaux dans le réservoir est défendue par des valvules qui, quoique très-faibles, sont pourtant plus fortes que les parois du réservoir lui-même, et comme ces valvules sont placées de manière que les liquides ne peuvent pas entrer depuis le réservoir dans les canaux, il en résulte, que l'on peut bien de chacun de ces canaux remplir le réservoir, et partant de là, le sinus de Cuvier; mais que jamais un liquide chassé depuis l'un de ces canaux ne peut entrer dans un autre.

Le cours du premier de ces canaux, celui dont le tronc principal se trouve renfermé dans la crête temporale, et que nous nommerons *canal mucique externe de la tête*, est facile à suivre. Arrivé à l'extrémité antérieure de l'os temporal, il se divise en deux branches, dont l'une, passant par le frontal, se poursuit tout le long de l'orbite et s'ouvre par de nombreux trous à la face supérieure de la tête; (le dernier de ces trous, qui est du reste fort petit, se voit à l'angle antérieur de la fosse nasale); la seconde branche passe immédiatement dans le dernier sous-orbitaire, et se continuant tout le long de ce cercle osseux, s'ouvre par de nombreux petits trous à la surface de la joue. L'extrémité postérieure de ce canal reçoit aussi une branche fort importante de la mâchoire inférieure; venant de l'extrémité antérieure de cet os et arrivée près de l'articulation mandibulaire, elle s'engage dans un canal qui se poursuit tout le long du bord antérieur du préopercule, en donnant de nombreuses ramifications en dehors.

Le second des canaux qui se rendent dans le réservoir commun nous a souvent paru divisé en deux (Tab. L, fig. 1) (65). Il se compose de trois branches différentes, chacune venant d'un arc branchial et se rendant dans un canal commun qui longe l'appareil branchial, à l'endroit où il se fixe au crâne. Il y a deux espèces de

(*) Tab. L, fig. 1 et fig. 7.

branches venant des branchies ; les unes, fort petites, viennent de l'extrémité supérieure de l'arc et notamment des feuillets qui ne sont plus fixés sur l'arc lui-même. Les autres qui sont les moins profondes et les plus considérables, longent l'arc osseux lui-même et se trouvent être la continuation directe des branches de la veine de Duvernoy. Nous avons réussi à injecter les branches allant aux arcs et la veine de Duvernoy, depuis le canal branchial commun (63).

Le troisième canal (64) (Tab. L, fig. 1 et 8) vient d'un réservoir commun, qui se trouve autour de l'apophyse plate de la pièce supérieure du quatrième arc branchial. Ce réservoir, composé d'un canal circulaire, reçoit deux branches importantes, l'une venant du troisième arc branchial ; l'autre arrivant du milieu du corps. Cette dernière branche communique sur la ligne médiane, avec son analogue de l'autre côté (Tab. L. fig. 2), immédiatement au devant de l'extrémité antérieure des reins, et c'est dans cette réunion médiane que s'ouvrent les deux grands troncs des vaisseaux lymphatiques qui longent l'aorte, et dans lesquels viennent se verser tous les vaisseaux lymphatiques des intestins et du corps. Il existe de plus deux petites branches dont nous n'avons pas pu suivre exactement le trajet ; toutes deux se rendent dans la partie antérieure de cette branche transversale et paraissent venir du cerveau (fig. 2). Enfin il y a encore une branche venant du quatrième arc branchial, qui joue vis-à-vis de la veine de Duvernoy, le même rôle que les branches des arcs antérieurs.

Nous n'avons pas pu poursuivre plus loin le trajet de ces vaisseaux dans l'intérieur de la tête ; ces recherches sont même du nombre des plus difficiles que nous ayons rencontrées jusqu'à présent dans tout le domaine de l'anatomie. Les parois des vaisseaux sont excessivement minces, et le grand nombre de valvules qui paraissent exister dans leur trajet s'opposent à l'injection des liquides, du centre vers la périphérie et rendent impossible la poursuite de leurs branches terminales. Les mêmes causes nous empêchent de traiter en détail des vaisseaux lymphatiques des viscères du corps. Nous avons bien reconnu l'existence de deux canaux principaux embrassant l'aorte et longeant la colonne vertébrale. Nous nous sommes également convaincus de l'existence de vaisseaux lymphatiques dans le mésentère sur des poissons frais, mais nous avons aussi reconnu que l'injection ne pouvait conduire qu'à des résultats faux et trompeurs, le mercure étant trop pesant pour ne pas rompre à l'instant les parois si délicates de ces vaisseaux ; d'un autre côté le diamètre de ces mêmes vaisseaux est trop petit pour que d'autres liquides puissent y être introduits.

Si nous cherchons maintenant à nous rendre compte du système des canaux muciques dans son ensemble, nous verrons qu'il existe deux lignes principales de

canaux longeant, l'une les parties internes de la tête et la ligne latérale, l'autre la colonne vertébrale jusque vers la base du crâne et le point d'attache des branchies; que ces deux lignes communiquent ensemble dans plusieurs réservoirs situés à la base du crâne et sous la ceinture thoracique; qu'elles ont de nombreuses communications avec le système veineux par les branches de la veine de Duvernoy, par les sinus de Cuvier et par la veine cardinale; que les vaisseaux lymphatiques du corps se déversent dans la ligne interne, et qu'enfin la ligne externe a de nombreuses communications avec l'intérieur, et par conséquent avec l'eau ambiante par les trous existant sur la tête, et probablement aussi par les petits canaux qui percent les écailles de la ligne latérale. Nous aurions bien désiré pouvoir arriver à une certitude complète sur ce dernier point, la communication des canaux des écailles avec le canal latéral; mais nous sommes obligés de convenir qu'il reste encore plus d'un doute à éclaircir à cet égard. Nous dirons cependant que nous n'avons jamais pu trouver un second canal logé dans l'intérieur même de la peau et réunissant à lui tous les petits canaux des écailles. Ce qui est sûr, c'est que la mucosité qui couvre le corps des poissons n'est point une sécrétion déversée par ces petits canaux et par les canaux muciques de la tête, comme on l'a cru jusqu'ici, et comme le prétend encore M. Hyrtl. Cette mucosité est le produit de la peau elle-même sur tous ses points; elle est le véritable épiderme des poissons, composé de cellules nucléolulées, qui ne se distinguent en aucune façon de l'épithélium qui couvre la face interne des intestins. Ces cellules se raccorniraient sans doute comme les cellules de l'épiderme des animaux vivant dans l'air, si les poissons ne vivaient pas dans l'eau, et si par conséquent les cellules n'étaient pas constamment imbibées de liquide.

En partant de ces faits, on reconnaîtra facilement que le système des vaisseaux muciques, comme on les a appelés jusqu'à présent, n'est qu'un système de vaisseaux absorbans contenant de la lymphe venant des intestins et du corps, et de l'eau pompée du dehors. M. Hyrtl a démontré que dans des poissons morts hors de l'eau, ces vaisseaux ne contiennent autre chose que de l'air, observation que nous avons trouvée parfaitement exacte. Il est facile de prouver, d'un autre côté, que la mucosité qui entoure les poissons ne peut provenir d'une sécrétion qui s'échapperait par les ouvertures de la tête et par les canaux des écailles de la ligne médiane; car dans les poissons les plus glutineux, comme, par exemple, dans l'anguille, ces canaux sont tout-à-fait imperceptibles. Nous avons d'ailleurs démontré au chapitre de la structure de la peau, l'existence de cet épiderme universel dont nous venons de parler.

Quelques doutes qu'il puisse cependant rester encore sur les communications qui

existent entre les diverses parties du système des canaux muciques, toujours est-il que les ouvertures qu'ils présentent à l'extérieur sont disposées d'une manière très-régulière et constante, en sorte qu'elles forment souvent des séries très-marquées sur les flancs du poisson, sur son crâne, sur ses joues, sur les pièces operculaires et sur la mâchoire inférieure, dont les zoologistes ont tiré un assez bon parti comme caractères distinctifs des genres et des espèces. C'est ainsi que la direction de la ligne latérale, qui est formée d'une série longitudinale d'écailles percées de canaux muciques, a été de tout temps considérée comme un des traits les plus caractéristiques des poissons; c'est ainsi que des flexions brusques ou une interruption dans la série de ces écailles, ont fréquemment été envisagées comme des caractères suffisans pour distinguer des genres. Mais nous ne pourrons réellement apprécier la valeur de ces différences que lorsque nous connaîtrons bien exactement la nature des fonctions de ces appareils.

NÉVROLOGIE.

DU CERVEAU EN GÉNÉRAL.

La grande diversité d'opinions que les anatomistes ont émises au sujet de la dénomination des différentes parties du cerveau des poissons, atteste hautement l'incertitude qui existe, chez les auteurs, sur l'analogie que ces parties présentent avec celles du cerveau des autres animaux vertébrés. L'incertitude qui règne à cet égard est si grande, que l'on ne trouve pas même d'accord entre les dénominations employées pour désigner les mêmes parties chez différens poissons, comme nous aurons plus d'une occasion de le faire remarquer.

Au milieu des difficultés qu'un pareil état de choses présente, nous avons pensé que la marche la plus simple que nous ayons à suivre, était de décrire d'abord en détail le cerveau de la truite de ruisseau *(Salmo Fario)*, que nous avons choisie pour base de nos dissections, en donnant à ses parties les noms qui nous paraissent les plus convenables. sans établir d'abord de comparaisons avec le cerveau des autres vertébrés, nous bornant pour le moment à inscrire en note la synonymie des auteurs les plus connus, comme nous l'avons fait pour les os de la tête, dont l'étude n'est pas moins compliquée. Plus tard nous reviendrons sur ce sujet et nous chercherons alors à justifier notre nomenclature par un examen critique des différentes opinions qui existent sur l'encéphale des poissons. Pour de plus amples détails descriptifs sur le cerveau de l'ensemble des poissons osseux, nous renvoyons à l'excellent mémoire de M. Gottsche (1) sur ce sujet, et à différens mémoires de MM. J. Müller (2), d'Alton (3) Valentin (4), Stannius (5) et Savi (6) sur le cerveau de divers poissons, sans citer de nouveau les ouvrages plus anciens de

(1) Dans *J. Müller*, Archiv für Anat. etc. 1835.

(2) Dans son Anatomie des Myxinoïdes.

(3) Dans *J. Müller*, Archiv etc. 1838 et 1840.

(4) Dans les Nouveaux Mémoires de la société helvétique des scienc. nat. Tom. VI et dans *J. Müller*, Archiv etc. 1842.

(5) Dans *J. Müller*, Archiv etc. 1843.

(6) Dans *Matteuci*, Traité des phénomènes électro-physiologiques.

Haller, Cuvier, Carus, Arsaky, Tiedemann, Treviranus, Serres et Desmoulins, qui sont généralement connus.

La cavité cérébrale des truites n'étant pas très-spacieuse, le cerveau en occupe la majeure partie. On peut même dire qu'à l'exception des masses graisseuses qui recouvrent, en avant, les tubercules olfactifs, sur les côtés, les corps quadrijumeaux, et en arrière, la partie antérieure et supérieure du cervelet, la cavité cérébrale est complètement occupée par le cerveau. Il n'en est pas tout-à-fait de même des autres espèces du genre Salmo et des autres genres de la famille des Salmones, qui ont une masse plus considérable de tissus graisseux autour de leur cerveau et dont le cerveau est plus petit proportionnellement à leur taille.

C'est chez le *Salmo Trutta*, que nous avons trouvé le cerveau le plus petit comparativement à la masse du corps. Dans un exemplaire de cette espèce du poids de seize livres (la livre à seize onces) le cerveau et la moëlle alongée, coupée à la sortie de la cavité du crâne, pesaient moins d'un gramme et quart (1,235), c'est-à-dire seulement la sept millième partie environ de la masse totale du corps, tandis que le cerveau d'une truite de ruisseau (*Salmo Fario*) d'un quart de livre, pesait presque un dixième de gramme (0,09) ou à peu près la quinze centième partie de la masse totale du corps. Ce qui nous prouve que le cerveau, dans différentes espèces du même genre, loin d'être proportionnel à leur taille, offre bien plutôt un type uniforme, caractéristique pour chaque grand groupe par ses formes, aussi bien que par ses dimensions.

Lorsqu'on examine le cerveau de la truite d'en haut, après avoir enlevé les membranes qui l'enveloppent et dont nous nous occuperons plus tard, on observe trois groupes principaux de renflemens, alignés les uns derrière les autres, qui correspondent aux divisions embryoniques que nous avons désignées sous les noms de prosencéphale, de mésencéphale et d'épencéphale ([1]), dénominations que nous conserverons ici.

Les deux premières de ces divisions, celles qui correspondent au *prosencéphale C* ([2]), et au *mésencéphale B*, sont paires et séparées longitudinalement et transversalement par de profonds sillons; à leur point de jonction se trouve en *E* un petit corps impair, que nous considérons avec la plupart des anatomistes comme l'analogue de la *glande pinéale*. En avant des premières se trouvent les petits *tubercules olfactifs D*, dont nous nous occuperons ci-après. La troisième grande division du cerveau *A* est impaire et re-

([1]) Embryologie des Salmones, chap. V; p. 152.

([2]) Voir Tab. N, fig. 1 à 10, qui représentent le cerveau sous différentes faces.

pose en forme de capuchon sur le raphé médian de la moëlle alongée ; cette masse correspond à *l'épencéphale*.

Vu d'en bas le cerveau a un aspect tout différent. Les tubercules olfactifs, le prosencéphale et le mésencéphale dessinent bien encore ses contours, comme d'en haut; mais en arrière on aperçoit fig. 2, 3 et 4, au lieu du cervelet, la *moëlle alongée h h*, avec les nombreuses paires de nerfs qui y prennent naissance. En avant de la moëlle alongée et hors de la ligne médiane, deux renflemens paires *F F*, les *lobes inférieurs*, entre eux et sur la ligne médiane un réseau de vaisseaux sanguins *H*, appelé *sac vasculaire* par M. Gottsche, plus avant et également sur la ligne médiane, entre la partie antérieure des lobes inférieurs et le croisement des nerfs optiques, un corps glanduleux. *l'hypophyse G*. Les *nerfs optiques* II se distinguent surtout par leur grosseur et par leur blancheur.

Afin de faire mieux comprendre la liaison et la succession de ces organes, nous commencerons notre description par les parties postérieures, en avançant dans l'ordre naturel vers les parties antérieures.

DE LA MOELLE ALONGÉE ET DU CERVELET (ÉPENCÉPHALE).

C'est à la hauteur du trou occipital que la moëlle alongée et la moëlle épinière commencent à prendre un aspect différent. Ce qui les distingue surtout c'est le plus gros volume de la première qui est renflée, et le mode d'insertion des paires de nerfs qui s'y rattachent. Les deux faisceaux supérieurs de la moëlle épinière s'écartent en outre insensiblement en approchant du cerveau et forment par leur divergence une cavité triangulaire ou plutôt en forme de losange irrégulière, le *quatrième ventricule*. Le fond de cette cavité est occupé par les faisceaux inférieurs de la moëlle, qui sont ici à découvert, lorsqu'on relève le cervelet; ce dernier sert en quelque sorte d'opercule à la cavité, en se couchant d'avant en arrière sur toute l'étendue de la moëlle alongée.

Les faisceaux postérieurs de la moëlle alongée ou les *corps restiformes* (*b b* fig. 4, 7 et 9) se renflent insensiblement à mesure qu'ils s'écartent et forment une sorte de bourrelet alongé sur leur bord supérieur (les *lobes restiformes*) avant de se relever pour former les *pédoncules du cervelet* qui sont placés à peu près à angle droit avec la moëlle alongée. On remarque une sorte d'échancrure ou de dépression entre les corps restiformes et les pédoncules du cervelet, surtout distincte de profil (*c*, fig. 4 et 7). Ces renflemens postérieurs des corps restiformes ont une teinte particulière, plus terne que la moëlle alongée; après avoir séjourné dans l'esprit de vin, ils se séparent facilement de la

masse principale. Leur bord supérieur est réuni par une commissure assez large qui forme un véritable pont sur le quatrième ventricule. Cette masse grisâtre se prolonge encore derrière le cervelet, où elle forme une sorte de revêtement à la surface postérieure et interne des pédoncules du cervelet, jusque sous son capuchon. Les *pédoncules du cervelet* eux-mêmes se renflent aussi latéralement et forment un autre bourrelet en forme de croissant (*d d* fig. 1, 4 et 6), qui se confond insensiblement avec les parties latérales du cervelet proprement dit. En se réunissant sur la ligne médiane, les pédoncules du cervelet forment une voûte transversale fort élevée (*e* fig. 1, 4, 5 et 6) sur la partie antérieure du quatrième ventricule, c'est le *cervelet* proprement dit ([1]). La face inférieure de cette voûte est arrondie, en forme de museau de tanche et percée au milieu d'une ouverture (*f* fig. 5, 9 et 10) qui met en communication la cavité du cervelet et le quatrième ventricule; la partie supérieure de la voûte est formée par un capuchon arrondi (*g* fig. 1, 4, 5, 6, 9 et 10) coudé à angle droit sur les piliers verticaux du cervelet, terminé en arrière par un bourrelet obtus (*g* fig. 4) et qui repose par sa face inférieure (*g* fig. 10) sur les bords des faisceaux postérieurs de la moëlle alongée, fermant ainsi par en haut la partie postérieure du quatrième ventricule.

La surface du cervelet paraît lisse au premier aspect; cependant lorsqu'on enlève avec soin toutes les membranes qui l'entourent on reconnait de faibles traces de stries transversales qui sont vraisemblablement les premiers indices d'un plissement.

La partie extérieure du cervelet se compose de couches concentriques de substance grise embrassant une masse plus ou moins considérable de substance grenue d'une teinte légèrement rosée ou plutôt couleur de chair, au centre de laquelle se trouve un noyau médullaire blanc qui entoure une cavité étroite, verticale et comprimée dans la partie antérieure du cervelet, triangulaire dans le centre du capuchon et horizontale dans la partie de son prolongement qui est réfléchie en arrière.

Une section longitudinale du cervelet (fig. 9), nous montre cette cavité s'étendant fort loin en arrière dans le capuchon et pénétrant en avant dans le coude saillant de cet organe.

A la partie inférieure de la face antérieure des pilliers du cervelet, naissent deux faisceaux de fibres qui se rendent à la base des bourrelets des lobes optiques, et que l'on considère généralement comme les *pédoncules du cervelet aux corps quadrijumeaux* (*k k* fig. 6). Mais cette dénomination nous paraît peu correcte, car les bourrelets en ques-

([1]) La plupart des auteurs sont d'accord sur cette dénomination; Weber cependant l'appelle *corpus quadrigeminum.*

tion ne sont point de véritables corps quadrijumeaux ; nous sommes bien plutôt disposés à les considérer comme une dépendance directe du cervelet, une sorte de vermice faisant saillie dans le mésencéphale. En effet l'on peut facilement se convaincre qu'une lame de substance blanche s'étend dans l'intérieur du cervelet et descend verticalement dans la partie inférieure et antérieure de la voûte qui repose sur le quatrième ventricule, puis se recourbe en avant et en haut pour former en se plissant les dits bourrelets du fond des lobes optiques, comme le montre la fig. A de Tab. N*a*.

Il y a donc deux sortes de fibres qui se prolongent du cervelet dans les bourrelets du fond de la cavité du mésencéphale ; 1° les soi-disant pédoncules du cervelet aux corps quadrijumeaux (*k k* de fig. 6), et 2° la lame de substance blanche qui descend de l'intérieur du cervelet.

Les *faisceaux inférieurs* de la moëlle alongée (*h h* fig. 2, 3, 4 et 5) vont en se renflant encore plus fortement en avant que les faisceaux supérieurs, mais ils ne s'écartent pas l'un de l'autre ; une faible dépression longitudinale (*i* fig. 2 et 3) marque seule leur séparation ; vus de profil, ils forment une saillie arrondie assez prononcée qui est affaissée à la hauteur du bord antérieur du cervelet, ou plutôt qui s'élève d'ici sous la forme de *pédoncules du cerveau* vers les tubercules quadrijumeaux et les couches optiques, pour former la base du cerveau. C'est de la partie la plus saillante de ce renflement que naissent les nerfs de la sixième paire, en avant desquels on aperçoit sous les lobes inférieurs, qu'il faut relever pour le voir, un entrecroisement de fibres (*l m* fig. 8), déjà signalé par M. Gottsche, qui l'a décrit sous le nom de *Commissura ansulata* et qui rappelle jusqu'à un certain point le pont de Varole. Les fibres transversales qui unissent les pédoncules du cerveau dans leur partie supérieure, au fond du quatrième ventricule et qui se combinent vraisemblablement avec la *commissura ansulata*, forment aussi une sorte de commissure que l'on pourrait appeler la *commissure supérieure des pédoncules du cerveau* (*x* fig. 5).

Les faisceaux de la moëlle alongée présentent chez les poissons quelques particularités qu'il importe de faire ressortir. Comme nous l'avons déjà vu, les faisceaux supérieurs s'écartent fortement pour former le quatrième ventricule, mais au point où ils commencent à diverger, ils sont intimément unis par une commissure molle (*x* fig. 7), déjà signalée par Haller et décrite de nouveau par M. Gottsche qui la nomme *commissura spinalis* ([1]). La cavité du quatrième ventricule se prolonge visiblement dans l'intérieur de la moëlle épinière. Dans le fond du quatrième ventricule, on distingue de chaque

([1]) C'est la *commissura cerebri infima* de Haller.

côté du sillon longitudinal, un faisceau médullaire blanchâtre (les pyramides supérieures de Gottsche) qui s'avance le long de l'aqueduc de Sylvius et s'étale dans le fond des lobes optiques; des fibres transversales vont de l'un à l'autre. Les fibres moyennes de la face inférieure des faisceaux antérieurs de la moëlle alongée (les pyramides inférieures) suivent une direction oblique dans leur partie antérieure, se dirigent en dehors et s'élèvent également vers les lobes optiques. Les fibres croisées qui plus avant simulent un pont de Varole vont les unes aux lobes inférieurs et les autres aux lobes optiques, elles entourent la racine des nerfs de la troisième paire et laissent passer, en *o* fig. 8, sur la ligne médiane, le vaisseau principal qui alimente le quatrième ventricule.

DES LOBES OPTIQUES, DES LOBES INFÉRIEURS ET DU TROISIÈME VENTRICULE (MÉSENCÉPHALE).

DES LOBES OPTIQUES.

Les *lobes optiques* ([1]) sont l'organe le plus compliqué et le plus volumineux du cerveau de la Truite. Ils forment deux masses oblongues et arrondies (*B* fig. 1, 2, 3, 4 et 5), séparées l'une de l'autre par un sillon et disposées symétriquement l'une à côté de l'autre, dans le sens de leur plus grand diamètre, en avant du cervelet, dont ils sont séparés par un étranglement très-profond, qui pénètre jusqu'aux pédoncules du cervelet. En avant se voit la glande pinéale (*E* fig. 1) dans un espace évasé, résultant de l'écartement des deux lobes optiques et des lobes olfactifs (*C* fig. 1) qui sont encore plus avant. Pour se faire une juste idée des lobes optiques, il importe de ne pas les comparer avec les hémisphères du cerveau des vertébrés supérieurs, malgré l'analogie frappante qu'ils paraissent avoir avec eux. En effet, la voûte des lobes optiques n'a rien de commun avec les parois des ventricules latéraux du cerveau des mammifères, pas plus que la commissure qui les réunit par en haut et les faisceaux qui se voûtent dessous cette commissure, ne sont les analogues du corps calleux et du fornix. La cavité des lobes optiques est bien plutôt due au développement d'un système particulier de fibres dépendant des nerfs optiques qui se déployent dans tous les sens, de manière à former une cavité qui enveloppe les soi-disant bourrelets quadrijumeaux et les couches optiques. Ces fibres se dirigeant d'abord sur les côtés, se voûtent ensuite au-dessus des bourrelets, puis se replient en avant et en haut et forment ainsi cette vaste enceinte que l'on a à tort comparée aux grands ventricules du cerveau des vertébrés supé-

([1]) *Lobi optici* Haller, *Lobes creux* Cuv., *Corpora quadrigemina* Arsaky, Müller etc.

rieurs. Dans le fond de cette cavité on trouve en arrière et sur la ligne médiane, les bourrelets quadrijumeaux (*n* fig. 5, 6, 9 et 10), dont nous avons déjà parlé, et que nous décrivons plus en détail ci-dessus, en arrière et sur les côtés des saillies oblongues que l'on pourrait comparer aux couches optiques (*o o* fig. 6), puis en avant une large commissure (*p* fig. 5, 6, 7 et 9) (1) qui réunit les deux côtés du fond de la cavité; la voûte en revanche est soutenue par une sorte de fornix (*q q* fig. 7 et 9) et un corps calleux rudimentaire, formé de quelques fibres transversales.

Les *bourrelets quadrijumaux* (2) paraissent s'élever de la face supérieure des pédoncules du cerveau en avant du cervelet, mais en réalité ils naissent des faisceaux postérieurs de la moëlle alongée ou plutôt directement du cervelet. Leurs piliers sont séparés par une sorte d'aqueduc que l'on pourrait comparer à l'aqueduc de Sylvius, si ces bourrelets correspondaient réellement aux corps quadrijumeaux. Ils reçoivent leurs principaux faisceaux de la face antérieure des piliers du cervelet et de la lèvre antérieure du museau de tanche, qui se prolonge dans leur base en se repliant en avant. Leur plancher inférieur forme la voûte du canal mentionné ci-dessus. Leur forme est très-singulière et ne ressemble qu'imparfaitement aux corps quadrijumeaux des vertébrés supérieurs avec lesquels on les a comparés. Ce sont plutôt des plis de la lame antérieure du cervelet, rapprochés sous la forme de trois paires de bourrelets placés les uns devant les autres et séparés par une dépression longitudinale (*n n* fig. 6); les bourrelets postérieurs sont plutôt une lame transversale divisée sur la ligne médiane et reposant sur les pédoncules du cervelet aux corps quadijumeaux; les bourrelets moyens sont les plus grands et les plus saillans; les antérieurs sont séparés en avant par une échancrure. Leur plancher inférieur (*n* fig. 10) est une lame horizontale qui présente deux ouvertures, l'une au milieu (*x* fig. 10), au moyen de laquelle la cavité des bourrelets quadrijumeaux communique directement avec l'aqueduc inférieur, l'autre en arrière (*w* fig. 9 et 10) qui débouche dans la partie antérieure du quatrième ventricule (fig 5). Dans la partie antérieure de ce plancher on remarque des fibres transversales entre les bourrelets antérieurs (fig. 10) et un peu plus en arrière à travers le milieu du plancher une véritable commissure (3) (*r* fig. 5 et 10). Les bourrelets sont tous creux, et leur cavité reproduit les sinuosités de leurs contours extérieurs (fig. 9). Il est facile de se convaincre que ces corps ont une triple origine comme nous l'avons fait remar-

(1) D'après Gottsche la *commissure antérieure*, mais que nous croyons plutôt être la *commissure postérieure*.

(2) *Corps quadrijumeaux* Cuv.; *Corpora quadrigemina* Gottsche.

(3) *Commissura inferior posterior eminentiæ quadrigeminæ* de Gottsche.

quer plus haut ; on peut même les considérer en quelque sorte comme une simple excroissance de la partie inférieure et antérieure du cervelet, rattachée par sa base aux pédoncules du cerveau.

La masse des bourrelets quadrijumeaux présente une couche extérieure de substance blanche, entourant une masse grenue qui entoure à son tour leur cavité intérieure.

Les *couches optiques* (*o o* fig. 6) quoique peu développées en apparence sont cependant l'organe essentiel des lobes optiques. Ce sont des bourrelets peu saillans, placés au fond et en arrière de cette cavité, sur les côtés des bourrelets quadrijumeaux, auxquels ils se rattachent par des anses nerveuses assez développées. Il n'est pas difficile de s'assurer que les pédoncules du cerveau envoyent une partie considérable de leurs fibres dans ces éminences ; nous nous sommes en outre convaincu, sur un cerveau de Palée, que les nerfs optiques se prolongent directement jusque dans leur masse et que les parois des lobes optiques ne sont autre chose que le résultat du rayonnement de leurs fibres, qui forment sur les côtés du fond de la cavité une sorte d'éventail, auquel M. Gottsche a donné le nom de *Stabkrantz*. Cette disposition des organes du mésencéphale ressemble en apparence tellement à ce que l'on observe dans les hémisphères des mammifères, qu'il n'est pas surprenant qu'on ait comparé les lobes optiques aux hémisphères des animaux vertébrés supérieurs; mais il suffit de considérer les rapports des nerfs optiques avec ces masses et avec leurs parois, pour rester convaincu que les lobes optiques, malgré leur complication et malgré leur cavité intérieure, correspondent dans leur ensemble aux corps quadrijumeaux et aux couches optiques et que leurs bourrelets intérieurs ne méritent pas spécialement le nom de corps quadrijumaux.

En avant des bourrelets quadrijumeaux, l'on voit dans la partie antérieure du fond de la cavité des lobes optiques une large commissure (*p* fig. 5, 6, 7 et 9) que l'on pourrait appeler la *grande commissure des lobes optiques*, qui réunit, sur un espace assez considérable, le plancher des deux lobes. D'après ce que nous venons de dire plus haut, il serait assez difficile de comparer cette commissure à l'une de celles que l'on observe chez les vertébrés supérieurs. Dans aucun cas on ne pourra la comparer convenablement à la commissure antérieure, comme l'a fait Gottsche, mais bien plutôt avec la commissure postérieure, puisqu'elle se trouve immédiatement en arrière et au-dessous de la glande pinéale. Mais quoi qu'il en soit de cette analogie, toujours est-il que la grande commissure des lobes optiques contribue, avec les bourrelets quadrijumeaux, à fermer par en haut le troisième ventricule, et qu'il n'existe d'autre communication

entre la grande cavité commune des lobes optiques et les troisième et quatrième ventricules, que par la petite ouverture qui se trouve entre le bord antérieur des bourrelets quadrijumeaux et le bord postérieur de la commissure, ouverture que l'on peut dès-lors considérer comme représentant tout à la fois l'*aditus ad Infundibulum* et l'*aditus ad Aquæductum Sylvii*.

M. Gottsche est le premier anatomiste qui ait reconnu la présence constante, dans le cerveau des poissons osseux, de deux piliers nerveux qu'il envisage comme un *fornix* et qui naissant du fond de la partie antérieure des lobes optiques, s'élèvent d'abord verticalement le long de leur paroi antérieure, pour ensuite se fléchir en arrière, en s'appuyant contre la face intérieure de la partie supérieure de leur voûte et se confondre enfin en arrière avec le bord postérieur des parois de cette grande cavité. Ces piliers (*q q* fig. 5 et 9) naissent de deux bourrelets (*t t* fig. 9 et 10), placés en avant de la grande commissure des lobes optiques, et en arrière des racines de la glande pinéale, et que l'on pourrait considérer comme des renflemens du bord antérieur et inférieur des parois antérieures des lobes optiques. D'abord parallèles, ils sont longtemps appliqués aux bords internes de la face intérieure des parois de la voûte des lobes optiques, mais ils divergent plus ou moins en arrière et finissent par se confondre avec les bords de ces parois, en s'atténuant insensiblement et en se dirigeant toujours plus sur les côtés.

Au-dessus de ces piliers, M. Gottsche distingue encore un *corps calleux*, entre les lèvres supérieures des parois des lobes optiques; mais cet organe est réduit chez les Truites à quelques fibres transversales très-menues, qui existent seulement dans la partie postérieure de la voûte, au-dessus du fornix, à partir de la région où ses piliers s'écartent pour se confondre avec le bord postérieur des parois des lobes optiques.

La *cavité commune des lobes optiques* qui est entourée par les organes que nous venons de décrire, est très-spacieuse, et pourrait être comparée aux ventricules latéraux des mammifères, si les parois qui la circonscrivent étaient de même nature; mais loin d'avoir ici des dépendances d'un développement considérable du prosencéphale, nous n'avons à faire qu'au mésencéphale qui acquiert des dimensions d'autant plus considérables chez les poissons osseux, qu'il est en rapport direct avec l'œil, le principal organe de la tête de ces animaux.

Pour se faire une juste idée de la forme et des dimensions de la cavité des lobes optiques, il est nécessaire de la considérer par toutes ses faces et d'avoir recours à diverses coupes pour en saisir toutes les anfractuosités. La fig. 9 nous la représente ouverte par une section horizontale de ses parois qui sont rejetées d'arrière en avant, en sorte que les deux calottes K K, fig. 9, sont sa voûte et les enfoncemens *L L* fig. 6,

7 et 9, son fond. Dans la fig. 6, les bourrelets quadrijumeaux et les couches optiques sont en place; dans la fig. 7, les bourrelets quadrijumeaux sont enlevés; dans la fig. 9, ils sont fendus jusqu'à leur plancher. Dans la fig. 5 la cavité des lobes optiques est ouverte longitudinalement par une section verticale; l'espace libre compris entre la voûte et les bourrelets quadrijumeaux montre que les cavités des deux lobes communiquent largement entr'elles. Des sections transversales et perpendiculaires compléteront cet aperçu : la fig. C, de Tab. *N a,* nous montre la cavité commune des lobes optiques en face, ouverte au dessus de leur grande commissure, *q q* représentant les piliers du fornix; la fig. *D* nous la montre coupée en avant des bourrelets quadrijumeaux; la fig. *E*, à travers les bourrelets moyens; et la fig. *F,* à travers les bourrelets postérieurs et les couches optiques.

Lorsqu'on ouvre les lobes optiques, on peut facilement se convaincre que la couche extérieure de leurs parois est de substance grise et la couche intérieure de substance blanche. Le renflement du fond de cette cavité, que nous avons signalé plus haut sous le nom de couches optiques, est également de substance blanche à l'intérieur, mais il est recouvert d'une couche grenue qui tapisse aussi le fond de la cavité et les pédoncules des bourrelets quadrijumeaux. La substance blanche des couches optiques se prolonge évidemment d'une manière directe dans les nerfs optiques. Il est en outre facile de s'assurer que les parois des lobes optiques convergent vers les nerfs optiques, et décèlent par-là la véritable nature de ces lobes. Ces rapports sont surtout évidens dans le cerveau de la Palée, dont la substance blanche se jaunit fortement, après avoir séjourné longtemps dans l'esprit de vin. On peut alors très-facilement poursuivre les fibres des nerfs optiques jusque dans les parois et jusqu'au fond du plancher des couches optiques.

Les pédoncules du cerveau qui s'élèvent vers les couches optiques sont aussi d'un beau blanc. Des faisceaux de fibres blanches se croisent sous les lobes inférieurs, à la face antérieure des pédoncules du cerveau.

DES LOBES INFÉRIEURS.

Les *lobes inférieurs* (*F* fig. 2, 3, 4, 8 et 10) se présentent sous la forme de deux bourrelets alongés, situés en avant de la moëlle alongée, sous le bord postérieur des lobes optiques. Dans leur partie antérieure ils sont plus fortement écartés qu'en arrière où ils convergent, en même temps qu'ils s'arquent en dedans en se fléchissant sur eux-mêmes, ce qui leur donne la forme d'un croissant irrégulier. Cependant cette

forme arquée n'est apparente que lorsqu'on a enlevé le sac vasculaire qui recouvre les deux cornes intérieures des lobes inférieurs. Ces bourrelets sont formés de fibres venant d'une part de la commissura ansulata et d'autre part des pédoncules du cerveau. Leur intérieur est creux et cette cavité s'étend en arrière jusque dans leurs cornes intérieures. Leur bord extérieur est fortement échancré et présente en outre dans sa partie antérieure une dépression longitudinale qui divise ces bourrelets en quelque sorte en deux bourrelets parallèles, dont l'extérieur (*J* fig. 2, 3 et 4) est le plus petit et le moins saillant. C'est dans l'anse qui sépare ces deux bourrelets des lobes inférieurs, que la troisième paire de nerfs apparaît à la face inférieure du cerveau.

DU SAC VASCULAIRE, DE L'HYPOPHYSE ET DU TROISIÈME VENTRICULE.

Le *sac vasculaire* (*H* fig. 2) est formé d'un réseau assez serré de vaisseaux accumulés sur les cornes internes des lobes inférieurs, et réunis par du tissu cellulaire, de manière à former une sorte de sac pendant à la surface inférieure du cerveau, sur la ligne médiane, en avant de la moëlle alongée. Les vaisseaux qui forment ce réseau correspondent à ceux qui, chez les mammifères, pénètrent dans le cerveau par la dépression qui se trouve entre les pédoncules du cerveau et les corps mammillaires.

En avant du sac vasculaire se trouve l'*hypophyse* (*G* fig. 2, 4 et 5), entourée des lobes inférieurs et des racines des nerfs optiques. C'est un corps glanduleux, trilobé, attaché à un tube vasculaire, l'*infundibulum*, qui repose sur une fente longitudinale qui sépare le prolongement des pédoncules du cerveau et communique directement avec le *troisième ventricule* (*M* fig. 5). Le pourtour de cette ouverture, que Gottsche appelle *vulva*, est renflé et saillant. La cavité du troisième ventricule elle-même est assez spacieuse et s'étend entre l'infundibulum, le chiasma des nerfs optiques, la commissure des pédoncules du cerveau et le plancher des bourrelets quadrijumeaux ; elle communique en arrière par le canal de Sylvius avec le quatrième ventricule, et en haut par une ouverture assez étroite, avec la grande cavité commune des lobes optiques.

DU CHIASMA DES NERFS OPTIQUES.

Par son grand développement et l'espace considérable qu'il occupe à la base du cerveau, le *chiasma des nerfs optiques* mérite tout particulièrement de fixer l'attention. Loin de ressembler aux autres nerfs des poissons et de former des cordons cylindracés, les nerfs optiques de la truite se présentent sous la forme de larges bandelettes nerveuses plissées sur elles-mêmes, de manière à former de grands faisceaux obliques qui

se croisent complètement sous les lobes olfactifs. Il est très-facile d'étaler ces bandelettes et de s'assurer par-là que les nerfs optiques sont de véritables membranes très minces qui se détachent du bord inférieur et antérieur des lobes optiques, dont elles sont le prolongement direct, après avoir formé le long de ce bord un petit bourrelet (*N* fig. 4), séparé des lobes optiques proprement dits par un léger sillon, dans lequel se logent les nerfs de la quatrième paire.

En avant de la vulve, sous le chiasma des nerfs optiques se trouve une commissure (x^{l} fig. 3 et 5) que Haller a déjà décrite sous le nom de *commissura transversa* et que M. Gottsche mentionne également. Pour l'apercevoir, il faut séparer les nerfs optiques et les écarter fortement.

Entre les deux nerfs optiques, on remarque en outre devant la commissure transverse de Haller une fente longitudinale (*z* fig. 3) qui communique avec le troisième ventricule; cette fente est fermée en avant par quelques fibres qui se croisent. Du reste les nerfs optiques ne mêlent point leurs fibres et passent l'un dessous l'autre, sans se combiner.

DE LA GLANDE PINÉALE.

La *glande pinéale* (*E* fig. 1, 4, 5, 6 et 10) est un organe très-développé chez les poissons en général et chez les Truites en particulier. Sa position entre les lobes olfactifs et les lobes optiques n'est pas l'argument le moins important en faveur de l'opinion qui considère les premiers comme représentant le prosencéphale et les derniers le mésencéphale. Mais ce que la glande pinéale offre de caractéristique chez les Truites, c'est que son prolongement supérieur se loge dans un enfoncement profond percé dans le cartilage crânien et qui pénètre jusque sous la plaque osseuse des frontaux. Ici la glande pinéale est formée d'une houpe de vaisseaux très-menus, enlacés et anastomosés de manière à représenter une sorte de massue portée sur un pédoncule plus grêle. Ce pédoncule lui-même se compose de quatre racines nerveuses (*ssss* fig. 6 et 10) naissant de quatre petits tubercules situés au bord antérieur du plancher des lobes optiques, sous le pli antérieur de leur paroi, en avant des racines du fornix, et que M. Gottsche a nommés *tubercules intermédiaires*, sans indiquer d'une manière précise leurs rapports avec la glande pinéale. Le même auteur signale en outre une commissure dans cette région, qu'il nomme *commissura tenuissima*, mais que nous n'avons pas remarquée dans la Truite.

DES LOBES ET DES TUBERCULES OLFACTIFS. (PROSENCÉPHALE.)

Les *lobes olfactifs* (*C* fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 10), sont de petits renflemens arrondis placés symétriquement en avant des lobes optiques et qui n'offrent rien de particulier dans les poissons. Leur masse est compacte et d'une teinte particulière, d'un blanc hyalin bleuâtre ; leur surface est moins unie que celle des lobes optiques, cependant elle est dépourvue, chez les Truites, de ces sinuosités que présentent les Cyprins, les Gades, les Anguilles et d'autres poissons, et que l'on pourrait envisager comme les premières traces des circonvolutions des hémisphères. Les fibres dont se composent les lobes olfactifs paraissent naître des lobes inférieurs et des pédoncules du cerveau, et dépendre ainsi directement et indirectement du développement des faisceaux antérieurs de la moëlle alongée.

Les lobes olfactifs présentent en effet à leur base des fibres longitudinales blanches qui passent sur les racines des nerfs optiques et qui paraissent être le prolongement direct des pédoncules du cerveau, tandis que d'autres fibres s'élèvent des lobes inférieurs dans leur masse.

Une forte commissure (*u*, fig. 3, 5 et 10), qui nous paraît devoir être comparée à la commissure antérieure, réunit les deux lobes olfactifs. C'est la *commissura interlobularis* de Gottsche.

En avant des lobes olfactifs se voient encore deux petits tubercules, les *tubercules olfactifs* (D, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 10), d'où naissent directement les nerfs qui se rendent aux organes de l'odorat, ou plutôt qui ne sont qu'un renflement de la partie postérieure et supérieure de ces nerfs. Leur aspect est le même que celui des lobes olfactifs ; les rapports des tubercules olfactifs avec les nerfs de l'odorat et avec les lobes olfactifs ne permettent pas de douter que ces derniers ne représentent les hémisphères du cerveau des vertébrés supérieurs, dans un état très-rudimentaire.

Si maintenant nous résumons les résultats que nous avons obtenus sur les rapports des différentes parties de l'encéphale, nous pouvons dire que le cerveau se divise en trois régions principales, dont l'une située en arrière est occupée par le cervelet et la moëlle alongée, l'autre qui est au milieu et qui occupe le plus d'espace est représentée par les lobes optiques avec leur cavité et les organes qu'ils contiennent, les lobes inférieurs avec le sac vasculaire, l'hypophyse avec l'infundibulum et le troisième ventricule et le chiasma des nerfs optiques, enfin la troisième qui est en avant n'est formée que des lobes et des tubercules olfactifs.

DES ENVELOPPES CÉRÉBRALES ET DE LEUR COLORATION.

La dure-mère est une membrane fibreuse d'un blanc argentin, adhérant fortement à la face interne du cartilage qui forme la cavité crânienne. Dans la partie supérieure de la voûte, cette membrane est fortement parsemée de points de pimens colorés d'une teinte généralement foncée. La masse graisseuse qui remplit une partie de la cavité cérébrale, est assez étroitement liée à la dure-mère. Les accumulations solides de cette masse du moins, adhèrent à la dure-mère au-dessus des corps quadrijumeaux, mais leur tissu est plus lâche au contact avec le cerveau. Les masses solides passent même insensiblement à une graisse complètement liquide, qui est beaucoup plus abondante chez les Corégones que chez les véritables Truites. Chez la Palée on observe même, en arrière du cervelet, une masse considérable de graisse reposant sur la moëlle alongée, qui n'existe pas dans la Truite.

Pour séparer plus facilement les membranes qui entourent le cerveau, il faut les soumettre pendant quelque temps à l'action de l'esprit de vin. Par ce procédé, on peut facilement s'assurer qu'indépendemment des coussinets de graisse compacte qui reposent sur le cerveau, et de la masse plus ou moins considérable de graisse liquide qui l'entoure, il existe autour de l'encéphale une membrane formée de grosses cellules qui repose immédiatement sur le réseau vasculaire. Cette membrane correspond sans doute à l'arachnoïde. Enfin le réseau vasculaire lui-même est réuni en une membrane très-délicate, la pie-mère, qui entoure immédiatement la substance nerveuse.

Au-dessus des corps restiformes, entre eux et le cervelet, les vaisseaux forment une véritable houpe qui ferme de ce côté la cavité du quatrième ventricule.

On remarque également une grande accumulation de vaisseaux autour de la glande pinéale, dans l'intervalle compris entre les lobes optiques et les lobes olfactifs. Ces vaisseaux forment aussi une sorte de houpe qui se prolonge fortement dans un cul de-sac du cartilage crânien.

Une troisième accumulation de vaisseaux, plus nettement circonscrite, mais néanmoins d'une nature analogue, forme le singulier organe que nous avons décrit sous le nom de sac vasculaire, d'après Gottsche.

On voit par ces détails qu'il serait peu conforme à la nature des faits que nous venons de signaler, de rechercher dans le cerveau des poissons un arrangement de ses membranes exactement conforme à celui des enveloppes qui recouvrent l'encéphale des vertébrés supérieurs et qui pénètrent dans ses cavités.

Toute la partie de la cavité cérébrale qui n'est pas occupée par le cerveau est remplie, comme nous venons de le voir, de grosses cellules graisseuses d'un jaune doré plus ou moins entremêlé de piment noir. Ces masses sont surtout accumulées sur les corps quadrijumeaux, où elles forment de véritables coussinets reposant immédiatement sur e mésencéphale.

Les coussinets qui reposent sur les corps quadrijumeaux ne protègent pas seulement leur face supérieure mais encore les côtés. Cependant la ligne médiane n'en est pas également garnie et un espace assez considérable entre les deux lobes optiques est immédiatement recouvert par le cartilage crânien. En avant, ces deux coussinets convergent de manière à reposer de nouveau sur les lobes olfactifs et à les recouvrir entièrement ; là se confondant sur la ligne médiane, ils se prolongent entre les yeux jusqu'à la hauteur des fosses nasales, remplissant ici la partie antérieure de la cavité cérébrale toute entière. Les tubercules et les nerfs olfactifs disputent seuls une petite portion de l'espace à la masse graisseuse qui dépasse en avant les fosses nasales. Cette masse est fortement comprimée par les muscles obliques supérieurs de l'œil et se rattache par un mince pédoncule à celle qui repose sur les tubercues et sur les lobes olfactifs.

En arrière, les coussinets qui recouvrent les tubercules quadrijumeaux se réunissent sur la partie médiane et antérieure du cervelet qu'ils recouvrent dans le voisinage des corps quadrijumeaux seulement. Lorsqu'on enlève cette couche graisseuse, qui est souvent d'une teinte dorée très-brillante et que l'on remarque même à travers l'enveloppe osseuse du cerveau : lors, dis-je, qu'on enlève cette masse graisseuse, on aperçoit le cerveau proprement dit, enveloppé de la pie-mère et du fin réseau vasculaire qu'elle renferme, et qui donne au cerveau une teinte couleur de chair très-délicate qui s'étend surtout au cervelet et aux lobes optiques. Le cervelet est cependant un peu plus rouge que les lobes optiques. Les lobes olfactifs sont plutôt d'un blanc de lait légèrement rosé. Les tubercules olfactifs sont encore plus blancs. Entre les lobes optiques et les lobes olfactifs, l'on remarque un réseau vasculaire qui se prolonge en haut jusque dans le cartilage du crâne, c'est la houpe de la glande pinéale.

Les pédoncules vasculaires de la glande pinéale se prolongent très en avant dans le cartilage crânien, dans lequel ils occupent un cul-de-sac arrondi. Il suffit même d'enlever la couche extérieure extrême du cartilage crânien pour transformer ce cul-de-sac en un canal circulaire qui traverse tout le cartilage qui forme la voûte du crâne.

A la face inférieure du cerveau, la moëlle alongée paraît rosée; à sa partie antérieure se voit le sac vasculaire qui s'étend entre les lobes inférieurs et qui se fait surtout re-

marquer par sa teinte rouge foncé. Les lobes inférieurs sont d'un blanc laiteux semblable à la teinte des lobes olfactifs et qui contraste avec le blanc de neige des nerfs optiques qui se dessinent d'une manière très-distincte sur les parties rosées des lobes optiques et des lobes olfactifs qu'on aperçoit d'en bas. La glande pinéale est couleur de chair.

Dans la Palée, les masses cérébrales ont la même teinte à l'ouverture du cerveau que dans la Truite. La moëlle alongée est également blanche et prend une teinte plus rosée, à mesure qu'elle s'approche du cerveau. Les nerfs, dès leur origine, contrastent tous par leur blancheur avec l'encéphale. Comme chez les Truites, le cervelet est plus rouge que les corps quadrijumeaux.

L'incertitude qui règne à l'égard de la nomenclature des parties du cerveau chez les poissons, provient principalement de ce que dans l'étude qu'on en a faite, on s'est plutôt attaché à décrire les formes extérieures des masses cérébrales qu'à rechercher leurs rapports avec les formes embryoniques, ou à poursuivre la liaison de leurs fibres, en s'aidant de coupes longitudinales et transversales et en analysant la disposition et les combinaisons des masses intérieures. En cherchant à combler cette lacune pour la Truite, les comparaisons auxquelles nous avons été conduits, nous ont fait acquérir la certitude que les différentes familles de poissons ont chacune un type particulier de cerveau, dont les formes sont tellement persistantes qu'elles peuvent être considérées comme exprimant les affinités réelles des poissons entre eux bien plutôt que leurs instincts prédominans. Ces formes présentent des différences très-sensibles d'une famille à l'autre, ensorte qu'il est quelquefois fort difficile de saisir le plan primitif de l'organisation du cerveau et les rapports naturels de ses parties au milieu de cette diversité excessive; mais ce qui a lieu de surprendre, c'est qu'en même temps, l'on observe la plus grande analogie dans les formes et la structure du cerveau des différens genres de la même famille, qu'elles que soient les mœurs et le naturel de leurs espèces (*). On peut dès-lors en conclure que les formes du cerveau sont bien plutôt l'expression d'un mode particulier d'organisation qu'un indice des penchans naturels des poissons. Cette conclusion est pleinement justifiée par le fait que les Salmones les plus voraces et les Corégones les plus inoffensifs ont le cerveau conformé exactement de la

(*) Les faits sur lesquels ces conclusions s'appuient ont été exposés par l'un de nous lors de la réunion de la société helvétique des Sciences naturelles à Genève en 1845.

même manière, tandis qu'il n'y a aucune ressemblance extérieure entre celui des Perches et celui des Lottes, et encore moins entre celui des Squales et celui des Brochets, bien que tous ces poissons soient très-voraces, pas plus qu'entre les Esturgeons et les Cyprins, ou les Cyclostomes, bien que ces genres soient essentiellement suceurs et ne rappellent en rien les habitudes rapaces des poissons carnivores.

Pour résoudre les difficultés que présente l'étude du système nerveux des poissons, il faudrait commencer par ramener à un type commun toutes les modifications de l'encéphale que l'on rencontre chez ces animaux, avant de chercher à établir la correspondance de ses parties avec celles des autres vertébrés, puis ensuite ramener ce type fondamental aux formes primitives des centres du système nerveux dans l'embryon. Dans son anatomie des Myxinoïdes, M. J. Müller a résumé d'une manière très-lucide les différentes opinions qui ont été émises jusqu'à ce jour sur la signification des différentes parties du cerveau des poissons. La manière de voir qu'il a adoptée lui-même ne diffère que par quelques détails de celle à laquelle nous nous sommes arrêtés.

Les poissons osseux offrent entre eux assez d'analogie pour qu'une réduction de leur cerveau à un type commun présente moins de difficultés que lorsqu'il s'agit d'y faire rentrer également les poissons cartilagineux. Chez tous les poissons osseux on retrouve en effet un cervelet impair, des lobes optiques pairs, et des lobes olfactifs pairs; les différences entre eux portent sur le développement plus ou moins considérable de ces renflemens, sur leur aspect particulier et sur la présence ou l'absence de tubercules olfactifs distincts et de lobes accessoires sur les côtés des pédoncules du cervelet et à la naissance des cinquième et dixième paires de nerfs cérébraux ou dans le fond du quatrième ventricule. Ces lobes surnuméraires, dont il est facile de faire abstraction, ne modifient donc pas essentiellement le plan de l'encéphale des poissons osseux. Le renflement que M. Valentin a appelé lobe électrique dans le Gymnote, et qu'il ne faut point confondre avec les lobes électriques des Rayes, n'est autre chose qu'un cervelet, analogue, par son développement, à celui des Silures, des Scombres et des Echeneis. L'arrangement des parties de la face inférieure du cerveau chez les différens poissons osseux, diffère encore moins que l'aspect de sa face supérieure.

Chez les Cyclostomes et chez les Plagiostomes, les masses principales du cerveau diffèrent de la manière suivante : le cervelet est réduit à une simple commissure des corps restiformes, ou manque même complètement chez les Myxinoïdes et chez les Pétromyzontes; en avant du quatrième ventricule les masses cérébrales forment deux groupes de renflemens, séparés par la glande pinéale; ceux qui sont en arrière de cet organe, au nombre de trois ou de quatre tubercules, appartiennent au mésencéphale

et représentent les lobes optiques; ceux qui sont en avant, ou nombre de quatre, constituent le prosencéphale, et correspondent aux lobes et aux tubercules olfactifs. Chez les Plagiostomes, le prosencéphale ne forme qu'une large masse plus ou moins arrondie, avec des appendices latéraux en avant; le mésencéphale est représenté par deux renflemens symétriques, plus ou moins développés, sur lesquels s'avance l'épencéphale, avec les circonvolutions d'où naît la cinquième paire; derrière l'épencéphale se trouvent des lobes accessoires que l'on a appelés lobes électriques dans les Rayes, où ils sont très-volumineux, mais qui n'existent pas moins à l'état rudimentaire chez les Squales et chez les Rayes non électriques. Le cerveau des Chimères est organisé d'après le même plan que celui des Plagiostomes avec lesquels il faut nécessairement les réunir dans une classification naturelle.

Le cerveau des Esturgeons se rapproche évidemment de celui des Batraciens par la petitesse du cervelet, le développement transversal du mésencéphale ou des lobes optiques, et l'alongement de la région du prosencéphale, bien que ses renflemens soient à peine sensibles.

D'après ce qui précède, nous pourrions établir de la manière suivante le tableau de la correspondance des organes cérébraux des poissons avec la synonymie des auteurs.

ÉPENCÉPHALE.

Moëlle alongée; corps restiformes.

Lobes postérieurs : Lobes des corps restiformes.
- Lobi ventriculi quarti *Valentin* (Chimæra).
- Lobi medullæ oblongatæ *Müller* (Myxine).
- Cerebellum *Weber*.

Lobes de la huitième ou de la dixième paire.
- Lobi vagi *Carus*, *Gottsche*, *Valentin*.
- Tubercule du nerf branchial *Leuret* (Trigla).

Lobes de la cinquième paire.
- Hintere Buckel des Mesencephalum *Valentin* (Gymnotus).
- Lappige Mittelmasse *Valentin* (Torpedo).
- Cerebellum *Valentin* (Chimæra).
- Tubercule du nerf trifacial *Leuret* (Trigla).

Lobes du fond du quatrième ventricule.
- Glandula pinealis posterior *Haller*. — Ganglion impar minus *Weber*.
- Hinterer unpaarer Hügel des kleinen Gehirns *Weber*.
- Eminentia quadrigemina *Ebel* (Cyprinus). — Cerebellum *Ebel* (Silurus).
- Lobus electricus *Valentin* (Torpedo).

Cervelet proprement dit : Cerebellum. La plupart des anatomistes.
Lobus electricus *Valentin* (Gymnotus).
Hintere Abtheilung des Mesencephalon *Valentin* (Anguilla, Conger, Muræna).
Cerebellum *Valentin* (Echeneis, Torpedo).
Lobus ventriculi tertii *Valentin* (Chimæra).
Corpus quadrigeminum *Weber.*

MÉSENCÉPHALE.

Lobes optiques : Thalamus opticus *Haller.* — Lobi optici, *Gottsche*, *Valentin*, *Stannius.*
Lobes optiques, *Serres DesMoulins.* — Tubercule optique *Leuret.*
Lobes creux *Cuvier.*
Corpora quadrigemina *Arsaky*, *Müller.*
Mittelhirn *v. Baer.* — Mittlere Hirnmasse *Carus.* — Mittellappen *R. Wagner.*
Eminentia bigemina *Müller* (Petromyzon).
Vordere Lappen des Mesencephalon *Valentin.*
Hemisphærium *Camper.* — Lobi hemisphærici *Valentin* (Chimæra).
Troisième ventricule : Lobus ventriculi tertii *Müller* (Petromyzon).
Zwischengehirn *von Baer.*
Hypophyse et Infundibulum.
Lobes inférieurs : Eminentia mammilaris *Camper*, *Arsaky*, *Treviranus*, *Tiedemann.*
Lobules mammillaires *DesMoulins.*
Lobules optiques *Serres.*

PROSENCÉPHALE.

Hemisphères.

Tubercula olfactoria *Haller.*
Lobes olfactifs *Cuvier.*
Lobi olfactorii *Gottsche, Stannius.*
Lobi hemisphærici *Müller*, *Valentin.*
Hemisphæria *Arsaky.*
Lobes cérébraux *Serres* et *DesMoulins.*
Vorderhirn *von Baer.*
Erste Hirnmasse *Carus.*

Tubercules olfactifs.

Lobes surnuméraires *Cuvier.*
Lobi olfactorii *Arsaky*, *Müller* (Petromyzon).
Probæmisphærium *Valentin.*
Tubercula olfactoria *Gottsche, Stannius.*

Les recherches de M. de Baer sur l'embryologie, nous ont appris que le cerveau des vertébrés se forme d'une série de vessies ou plutôt de lobes creux communiquant les uns avec les autres, qui dessinent dès l'origine les trois principales régions de l'encéphale, et correspondent aux organes supérieurs des sens qui s'en détachent. Mais avec l'accroissement des parties centrales de l'encéphale, ces lobes peuvent se multiplier par suite d'étranglemens plus ou moins marqués, et les trois vessies fondamentales que nous avons désignées d'après M. de Baer, sous les noms de Prosencéphale, de Mésencéphale et d'Epencéphale, se divisent de manière à présenter encore deux compartimens, plus ou moins distincts, l'un en avant du mésencéphale, correspondant à la région de la glande pinéale et du troisième ventricule, que nous nommerons Enencéphale; et l'autre en arrière de l'Epencéphale, où se développent les lobes accessoires, que nous appellerons Catencéphale. On pourrait dès-lors en conclure que rien ne doit être plus facile que de ramener toutes les formes du cerveau des poissons à leur véritable type, cependant rien n'est plus difficile, car ces divisions ne se développent pas toujours d'une manière uniforme et constante; loin de-là elles s'étendent souvent au détriment l'une de l'autre : tantôt elles sont réduites au nombre primitif, et tantôt l'une et tantôt l'autre des accessoires prennent le dessus, tantôt enfin elles présentent un développement plus ou moins uniforme et complet. C'est dans ces modifications qu'il faut chercher la cause des difficultés que présente l'étude comparative du cerveau des poissons en particulier et celle des vertébrés en général.

DE LA MOELLE ÉPINIÈRE.

La moëlle épinière des Truites est un cordon très-uniforme, entouré des mêmes membranes que le cerveau, qui s'étend sur toute la longueur de l'épine dorsale et se termine dans les muscles de la nageoire caudale. Ses faisceaux, distincts en arrière du cervelet, se réunissent bientôt de manière à ne plus présenter qu'une faible trace de la cavité du quatrième ventricule qui se prolonge au-dessous de la commissure spinale.

La manière en laquelle les faisceaux postérieurs de la moëlle alongée s'élèvent dans le cervelet pour former cette masse impaire de l'encéphale, pourrait être envisagée comme un argument de plus en faveur de l'opinion qui considère la vertèbre occipitale comme le dernier jalon de la colonne vertébrale et comme le seul appareil osseux du crâne constitué d'après le même plan que les vertèbres du tronc.

DES NERFS CÉRÉBRAUX.

PREMIÈRE PAIRE. — NERFS OLFACTIFS. 1.

Tab. L, fig. 3 et 4. — Tab. M, fig. 8 et 17. — Tab. N, fig. 2, 3, 4, 5, 6 et 10.

Les nerfs olfactifs ou la première paire des nerfs cérébraux forment la continuation directe de la base du cerveau, et notamment des hémisphères ou lobes olfactifs. Les petits renflemens dont ils sont le prolongement, et que nous nommons avec M. Gottsche, *tubercules olfactifs*, sont encore situés dans la cavité cérébrale du crâne. Ils ne sont même séparés des hémisphères ou lobes olfactifs que par une incision, et leur volume n'égale pas la moitié de celui de ces derniers.

Le nerf qui, de chaque côté, naît de ce ganglion, est assez considérable; car il égale en grosseur à-peu-près ceux de la cinquième paire. Les fibres sont molles, grossières, mais enveloppées d'une gaine fibreuse assez forte, qui disparait peu-à-peu, à mesure que le nerf entre dans son canal. Il n'y a qu'une partie de ces fibres, les supérieures, qui contribuent à la formation du ganglion, et quant aux inférieures, on peut les poursuivre directement jusqu'au de là du ganglion.

Le canal par lequel le nerf pénètre dans la cavité nasale, est creusé exclusivement dans les cartilages du crâne. Nulle part le nerf ne perce un os. Les deux nerfs sont d'abord assez parallèles à la lame médiane du vomer, plus loin ils s'écartent vers le côté, et traversent obliquement la cavité qui reçoit l'origine des deux muscles obliques de l'œil, au-dessous desquels ils passent, puis ils atteignent les cavités nasales, où ils s'enfoncent dans les feuillets muqueux de l'organe de l'odorat. Aucune formation ganglionnaire n'est visible avant la dispersion des fibrilles du nerf.

Voici quel est le mode de distribution des fibres dans les feuillets muqueux. (Tab. M, fig. 8). Le nerf se divise d'abord en deux branches égales, séparées par un très-petit intervalle situé dans la carène médiane du nez, là où les feuillets muqueux prennent leur origine. A la base de chaque feuillet se détache une branche assez forte, qui, sous le microscope se laisse poursuivre le long du bord inférieur du feuillet, et se divise en fibrilles primitives, formant un réseau sur toute la surface du feuillet. Il nous a été impossible, à cause de la grande quantité de piment noir qui recouvre les feuillets, de pénétrer jusqu'aux derniers réseaux des fibrilles primitives, mais il est probable qu'elles ne diffèrent pas beaucoup des réseaux du nerf de l'ouïe.

SECONDE PAIRE. — NERFS OPTIQUES. II.

Tab. L, fig. 3 et 4. — Tab. M, fig. 19. — Tab. N, fig. 2, 3, 4, 5 et 10.

Nous avons déjà vu plus haut (pag. 150) quelle est l'origine de ces nerfs. En les poursuivant dans leur trajet ultérieur, on voit de chaque côté du cerveau, au-dessus des lobes inférieurs, le nerf optique sortir de la dépression qui existe entre ces lobes et les lobes optiques; de-là il se courbe autour des lobes inférieurs et de l'hypophyse, et ses deux branches se rapprochent en avant de cet organe. En examinant attentivement cette partie, on y découvre une petite commissure, formée seulement de quelques fibres. Immédiatement devant l'hypophyse, les deux nerfs se croisent de telle manière, que le nerf de droite, passant vers l'œil gauche, se trouve au-dessous du nerf gauche, qui lui-même est dirigé vers l'œil droit. Quoique les gaines fibreuses qui enveloppent les nerfs, se confondent ici entre elles, nous n'avons pourtant jamais pu reconnaître un entrelacement des fibrilles. Toutes les fibres venant de droite, passent sans exception à l'œil gauche et vice-versa; c'est ce dont il est facile de se convaincre, en ouvrant les gaines fibreuses dont les nerfs optiques sont munis: ces gaines sont très-fortes et c'est à elles seules que le nerf doit son apparence cylindrique. Le nerf lui-même, loin d'être rond, ressemble à une large bande assez mince, mais plissée longitudinalement, ce qui le fait paraître beaucoup plus compact. Les plis sont maintenus dans leur position et séparés l'un de l'autre par des feuillets fibreux qui se détachent de la surface intérieure de la gaine et s'entrelacent avec les plis de la substance nerveuse. On retrouve les mêmes plis dans toute la longueur du nerf, et ils ne disparaissent que peu-à-peu vers son origine dans le cerveau. C'est pourquoi aussi la partie arquée du nerf, à côté des lobes inférieurs, ne présente pas une apparence cylindrique, mais bien celle d'une bande assez large et simplement striée dans sa longueur.

Immédiatement après le croisement, le nerf se dirigeant obliquement en haut et en avant traverse le grand trou de l'orbite, pour se rendre au globe de l'œil. Ici la gaine fibreuse est encore plus épaisse qu'avant son entrée dans l'orbite, car elle contient les artères, les veines et les nerfs de l'iris qui pénètrent tous dans l'œil avec le nerf optique. Le nerf est l'axe autour duquel se rangent les quatre muscles droits, les artères, les veines et le nerf ciliaire qui se voient à sa face inférieure; le cylindre fibro-cartilagineux qu'on a nommé le manche de l'œil et qui part du périoste du vomer est également situé à la face antérieure du nerf optique, dont il partage la direction.

En approchant de la sclérotique, les plis des nerfs optiques deviennent moins saillans, et le trou par lequel ils traversent cette membrane et la chorioïde, présente une forme presque circulaire.

Nous avons traité de la distribution des fibrilles du nerf dans la description de l'organe de la vue.

TROISIÈME PAIRE. — NERF OCULOMOTEUR. III.

Tab. M, fig. 9, 10, 11 et 17. — Tab. N, fig. 2, 3, 4 et 8.

Le nerf oculomoteur, qui a son origine entre les faisceaux de la commissura ansulata (fig. 8 de Tab. N), se détache du cerveau entre l'optique et le trijumeau, par une échancrure des lobes inférieurs, dans un sillon qui se trouve entre la base des lobes optiques et les lobes inférieurs, un peu plus bas que la cinquième paire et en avant de ce nerf, de sorte que vu de côté ou d'en haut, il est presque toujours caché par lui. Il entre de suite dans l'orbite par un trou de la grande aîle (n° 11), situé devant le trou qui donne passage au trijumeau. A peine entré dans l'orbite, il se cache sous le muscle abducteur de l'œil, ensorte qu'il faut enlever ce dernier pour le voir.

Comme le rameau supraorbital du trijumeau passe au-dessous de l'endroit, où l'oculomoteur pénètre dans l'orbite, les deux nerfs communiquent entre eux au moyen d'un petit rameau mince et court qui exige une préparation très-minutieuse pour être rendu visible (Tab. M, fig. 10 et 11, *o*), car il est entièrement enfoncé dans le tissu du périoste, qui en cet endroit, est extrêmement épais et dur. C'est de ce petit rameau, le représentant du ganglion ciliaire des animaux supérieurs, que part, dans la Truite de ruisseau, le nerf ciliaire, tandis que dans la Truite saumonée, on trouve ce nerf partant du tronc de l'oculomoteur lui-même (fig. 11 *a* et 19, *a*).

La branche ciliaire, à part cette particularité, ne présente rien d'extraordinaire dans son trajet chez les diverses espèces du genre Salmo. Elle s'attache de suite à la face extérieure du nerf optique (fig. 11), pénètre dans la gaine fibreuse de ce nerf, et traverse avec lui la sclérotique. Souvent aussi elle se divise déjà en deux branches, avant d'atteindre la sclérotique. Quand elle a atteint la surface de la chorioïde, elle passe par le petit espace, que laissent entre elles les deux extrémités de la glande chorioïdale et se divise en plusieurs rameaux, dont nous avons pu suivre le trajet jusque dans la substance de l'iris.

Grâce à la position du trou qui lui donne passage, le tronc de l'oculomoteur se

trouve placé entre le muscle droit externe, le droit supérieur et le droit inférieur; mais comme le muscle droit extérieur a son nerf à part, il ne donne des branches qu'au supérieur et à l'inférieur, qui entrent dans la substance de ces muscles. Avant de fournir la branche destinée au dernier de ces muscles, il en émet une autre plus forte (fig. 9, *b*), qui contournant le bord intérieur du muscle droit inférieur, passe sur le fond de l'orbite, qu'elle traverse dans toute sa longueur, pour se rendre dans la cavité qui donne naissance aux deux muscles obliques de l'œil. Arrivée dans cette cavité, cette branche entre toute entière dans le muscle oblique inférieur.

Enfin la dernière branche, que ce nerf donne, celle qui forme la continuation directe du tronc, est celle du muscle droit interne (fig. 9, *c*).

A l'exception du muscle externe, le nerf oculomoteur sert donc les trois autres muscles droits de l'œil, le muscle oblique inférieur et les fibres musculaires de l'iris. Lorsque la branche ciliaire naît du tronc du nerf, comme c'est le cas chez la Truite saumonée, cette branche est la dernière que le nerf donne avant de se terminer dans le muscle droit interne.

QUATRIÈME PAIRE. — NERF PATHÉTIQUE. IV.

Tab. M, fig. 10, 17 et 18. — Tab. N, fig. 2, 3 et 4.

Ce curieux nerf que l'on peut poursuivre jusque sur la lame antérieure du cervelet qui se rend aux bourrelets quadrijumeaux, apparaît à la face extérieure des lobes optiques, au-dessus de la cinquième paire, par l'échancrure qui sépare les lobes optiques et le cervelet; il est d'abord logé dans un sillon du bord inférieur des lobes optiques. Il est très-mince et effilé, mais facile à apercevoir. Après s'être dirigé vers le museau à-peu-près jusqu'à la hauteur du bord antérieur des lobes optiques, il entre par un petit trou de la grande aile (n° 11) dans la partie supérieure de l'orbite. Là, appliqué contre le périoste, à la voûte de l'orbite, et passant par conséquent au-dessus de tout l'appareil de la vue, il se dirige droit vers la cavité au-dessus de la fosse nasale, qui reçoit l'origine des muscles obliques, et se disperse tout entier dans la substance du muscle oblique supérieur (Tab. M, fig. 10, *a*).

CINQUIÈME PAIRE. — LE TRIJUMEAU. V.

Tab. K, fig. 1. — Tab. M, fig. 9, 10, 11, 17, 18 et 19. — Tab. N, fig. 1, 2, 3 et 4.

En ne tenant pas compte de la branche operculaire, qui, chez les Truites, se comporte évidemment comme le nerf facial, on peut dire que le trijumeau naît de deux

ordres de fibres, que l'on pourrait appeler des racines. Il nait à la base du cerveau, dans le sillon qui sépare les lobes optiques et le cervelet ou plutôt au-dessous du bourrelet latéral et inférieur du cervelet. On ne peut pas dire qu'il ait une racine antérieure et une postérieure; elles sont plutôt supérieure et inférieure, tellement les deux rangées de filets sont superposées l'une à l'autre. La racine inférieure semble néanmoins le céder de beaucoup à l'autre par le nombre et la grosseur des filets.

Tôt après sa naissance, le nerf s'enfonce dans un canal de la grande aile du sphénoïde de Cuvier.

C'est au commencement de ce canal osseux que les deux racines se confondent entre elles et avec la racine du facial dans un même ganglion, correspondant sans doute au ganglion de Gasser des animaux supérieurs (Tab. M, fig. 18). Rien n'est plus variable que ce ganglion chez les Truites; en général, il est beaucoup plus prononcé chez la Truite commune, que chez les grandes espèces du genre, cependant nous avons aussi trouvé souvent parmi les Truites de ruisseaux, des individus qui n'en laissaient voir aucune trace, tandis que chez d'autres sa présence était évidente. Toujours est-il que cette formation ganglionnaire affecte beaucoup plus la racine supérieure, que les filets inférieurs et ceux de la septième paire, et très-souvent ces dernières fibres ne semblent que collées au renflement du nerf supérieur.

La *branche sous-orbitaire* du trijumeau (fig. 19, *c*), se détache de la surface inférieure du ganglion avant de quitter la substance osseuse de l'os sphénoïdal. Très-étroitement liée en cet endroit avec le facial, cette branche se dirige en bas, par un canal osseux, vers la liaison du vomer avec le sphénoïde. Arrivée là, elle se tourne brusquement en avant et se dirige vers la cavité nasale; elle est située tout au fond de l'orbite, enfermée dans le périoste. Arrivée à l'angle antérieur de l'orbite, elle se glisse de la face supérieure du vomer dans la fente entre cet os et le pharyngien, et arrive ainsi, après avoir donné plusieurs rameaux au périoste de l'orbite et à la muqueuse de la gueule, à la face inférieure de l'articulation du pharyngien et des mâchoires, où elle se disperse en une multitude de rameaux, qui adhèrent aux membranes muqueuses et fibreuses environnantes. C'est cette branche que Cuvier (1) a appelée branche *ptérygo-palatine*, Desmoulins (2) *sphénopalatine* et Büchner (3) *maxillaire supérieur*.

(1) Histoire naturelle des Poissons. Vol. I.

(2) Anatomie des Systèmes nerveux des Animaux à vertèbres.

(3) Mémoire sur le Système nerveux du Barbeau.

Après avoir donné cette branche, le nerf trijumeau traverse le canal osseux tout entier, et ce n'est qu'à sa sortie de ce canal qu'il se divise de nouveau en deux troncs. Le tronc supérieur ne donne naissance qu'à une seule branche, le *nerf sus-orbitaire* ou *nerf ophthalmique* de Willis (fig. 9 et 10, *d*). Ce nerf, après avoir fourni la branche ciliaire qui communique avec le nerf oculomoteur, dont nous avons déjà fait mention dans la description de ces nerfs, se dirige directement en haut vers la voûte de l'orbite, et tout en poursuivant son trajet le long de cette voûte, il fournit des filets à toutes les membranes et aux os, devant lesquels il passe, aussi bien qu'à l'enveloppe fibreuse du globe de l'œil. Outre la branche ciliaire, par laquelle il communique avec l'oculomoteur, nous n'avons jamais observé une branche quelconque, se rendant aux organes du globe de l'œil lui-même. Passant au-dessus de l'insertion des deux muscles obliques de l'œil, il pénètre dans la cavité nasale, et c'est ici, dans la muqueuse de cette cavité et dans les membranes qui recouvrent l'extrémité du museau, qu'il forme un plexus extrêmement compliqué avec la branche sus-maxillaire du trijumeau. De ce plexus partent les petits filets, qui se rendent aux membranes mentionnées.

Le tronc inférieur du trijumeau se divise lui aussi de bonne heure en deux branches, mais elles restent enveloppées dans une même gaine fibreuse, tout le long du bord postérieur de l'orbite. Au bord extérieur de l'os palatin, à l'angle de la bouche, la branche *sus-maxillaire* (Tab. M, fig. 19, *b*) se détache de l'autre, longe le bord de l'os palatin en fournissant de très-petits filets à cet os, à ses dents et à la membrane qui le couvre; puis arrivée à l'articulation de la mâchoire supérieure, elle s'épanouit en un nombre considérable de rameaux dont le plus considérable entre dans l'os de la mâchoire supérieure, pour donner des filets aux dents et à la muqueuse de cet os, tandis que ce qui reste du nerf se termine dans les nombreux filets, qui, de concert avec la branche sus-orbitaire, composent le plexus déjà mentionné.

Les branches que nous venons d'énumérer sont, d'après leur disposition, essentiellement sensitives. Il en est autrement de la dernière branche du trijumeau, *de la branche sous-maxillaire* (Tab. K, fig. 1, Tab. M, fig. 18, *e*), qui est évidemment une branche mixte, dans laquelle les fibres motrices semblent même l'emporter sur les sensibles. C'est elle, en effet, qui, tout le long de son trajet au bord de l'orbite, fournit les muscles environnans; elle détache en outre un rameau, qui, collé aux os, remonte directement vers les muscles moteurs de l'opercule; enfin elle fournit aussi plusieurs branches considérables aux muscles masticateurs, qui forment la masse charnue des joues; l'enveloppe fibreuse de l'orbite ne manque pas non plus de petits filets. Au coin de la bouche, notre branche envoie plusieurs rameaux à la mu-

queuse environnante et une branche assez considérable à la partie inférieure du grand masticateur, tandis que le reste du nerf se cache entièrement au fond de la dépression, entre les deux branches de la mâchoire inférieure. Ici le nerf se divise en deux filets : l'un, le plus mince, longe la branche supérieure de la mâchoire, et reçoit une branche du nerf facial, l'autre qui est le plus considérable passe à la branche inférieure de la mâchoire, se renforce d'un filet très-mince provenant également de la septième paire, et se termine dans la muqueuse et dans le muscle de la mâchoire, comme la branche supérieure dans l'os et dans les dents.

SIXIÈME PAIRE. — NERF ABDUCTEUR. VI.

Tab. M, fig. 9, 10 et 17. — Tab. N, fig. 2, 3 et 4.

Il naît par deux racines, une antérieure et une postérieure, dont chacune n'est composée que de quelques fibrilles, partant de la face inférieure de la moëlle alongée, près de la ligne médiane. Se dirigeant droit en bas, il traverse la partie horizontale de la grande aile et se ramifie dans le muscle abducteur de l'œil, qui prend naissance dans le canal sous-crânien.

Ce nerf est tellement mince et si bien caché, qu'il exige une préparation soigneuse, pour être aperçu.

SEPTIÈME PAIRE. — LE FACIAL. VII.

Tab. K, fig. 1. — Tab. M, fig. 18 et 19. — Tab. N, fig. 2, 3 et 4.

On nous trouvera peut-être un peu hardis de séparer la branche operculaire du trijumeau comme une paire à part. Mais si l'on ne peut nier l'étroite liaison, qui existe entre le trijumeau et la branche operculaire, liaison, qui, du reste, est encore très-grande chez les animaux chez lesquels le nerf facial est au maximum de son développement, il n'en est pas moins vrai que presque tous les anatomistes sont d'accord pour envisager la branche operculaire comme répondant au nerf facial, et si les premiers travaux sur la névrologie des poissons, au lieu d'avoir eu pour sujet des carpes et des perches, avaient été faits sur des salmones, nous ne doutons pas qu'on n'eût d'entrée séparé ces deux paires de nerfs, tant cette séparation est distincte dans cette famille.

Le nerf facial sort du cerveau par le sillon latéral de la moëlle alongée ; il est étroitement lié avec la racine du nerf acoustique, et assez éloigné du trijumeau. Mais au lieu de suivre la direction de l'acoustique, ses fibres passent obliquement vers le ganglion de Gasser et s'unissent à la face inférieure de ce ganglion aux fibres du trijumeau et notamment de la branche sous-orbitaire de ce nerf. Quoiqu'il y ait évidemment mélange de ces deux nerfs on peut néanmoins suivre la plupart des fibres du facial qui passent directement à la face inférieure du ganglion, pour se réunir en un seul nerf assez notable, qui sort du crâne avec le trijumeau par le trou de la grande aîle de l'os sphénoïdal.

Arrivé à l'extrémité antérieure de ce trou, le nerf facial, appliqué aux os du crâne, se dirige en arrière, passe sur le bord antérieur de l'os mastoïdien (n⁰ 25), entre dans un canal creusé le long du bord postérieur de cet os, donne des filets bien minces aux os environnans et à la peau de la joue, mais pas aux muscles de l'opercule, et se divise en trois rameaux, dont le premier passe sur la face extérieure de l'os carré (n⁰ 26), entre dans le sillon de la mâchoire inférieure et forme ici le plexus déjà mentionné avec la branche sous-maxillaire, qui fournit l'os et les dents.

Le second rameau est beaucoup moins considérable et plus profond que le premier ; il passe sur la face extérieure du muscle masticateur, dans lequel il se perd.

La troisième branche enfin, la plus considérable de toutes, continue dans la direction du canal de l'os mastoïdien, traverse le préopercule, et arrivée à la face intérieure de la membrane branchiostègue, se rend aux muscles moteurs des rayons de cette membrane.

HUITIÈME PAIRE. — NERF ACOUSTIQUE. VIII.

Tab. M, fig. 1, 2, 3, 17, 18 et 19. — Tab. N, fig. 2, 3 et 4.

Ce nerf qui a son origine dans le même sillon de la moëlle alongée que le précédent, mais un peu plus bas et plus en arrière, se compose de deux racines, qui dans la Truite commune, sont beaucoup plus distinctement séparées que dans la Truite saumonée. Le trajet que ces deux racines ont à parcourir jusqu'au point de leur union, qui est le col entre le sac du labyrinthe et le vestibule, est très-court, vu que toutes ces parties sont logées dans la cavité du crâne elle-même. Là le nerf se confond en une seule large bande, qui en rayonnant, se ramifie en trois branches ou plutôt en trois masses principales, une pour la partie antérieure du sac, une pour les deux ampoules

antérieures et une pour la partie postérieure du sac et pour l'ampoule postérieure. Les deux dernières sont presque exclusivement formées par la racine postérieure.

Nous avons indiqué les ramifications des deux branches du sac en traitant de l'oreille ; nous rappellerons seulement ici que le nerf antérieur se divise de suite en une grande quantité de branches et de filets, qui couvrent de leur réseau toute la partie intérieure du sac, tandis que le nerf postérieur du sac qui longe le bord courbe de son côté, reste pendant quelque temps presque sans ramification.

Le nerf des ampoules antérieures passe par la fente entre le sac et le vestibule sur la face extérieure de ce dernier, pour arriver aux ampoules antérieures. Il se divise en trois branches, dont celle du milieu se perd dans le vestibule, tandis que les deux autres vont se ramifier dans les cloisons de leurs ampoules respectives.

Le nerf de l'ampoule antérieure enfin persiste à la face interne de l'oreille, où il se ramifie en grande partie dans le septum de l'ampoule et donne une branche à la base du canal semi-circulaire extérieur.

Nous n'avons pas réussi à découvrir, chez les diverses espèces de Truite, une anastomose de l'acoustique avec le glossopharyngien, quoique ce dernier passe assez près de la branche postérieure. Cette anastomose, que Cuvier prétend être générale, n'a pas non plus été trouvée sur le Barbeau par M. Büchner.

NEUVIÈME PAIRE. — NERF GLOSSOPHARYNGIEN. IX.

Tab. M, fig. 17, 18 et 19. — Tab. N, fig. 2, 3 et 4.

Tous les anatomistes sont maintenant d'accord sur la dénomination de ce nerf, qu'autrefois l'on envisageait à tort comme la première branche du nerf vague. En présence de cette unanimité, on se demande pourquoi l'on se refuse encore à admettre l'individualité du nerf facial dont la liaison avec la cinquième paire n'est certainement pas plus grande que celle du glossopharyngien avec le nerf vague? Il est probable, comme nous l'avons déjà fait remarquer plus haut, que l'on ne serait pas tombé dans cette inconséquence, si, au lieu d'étudier la névrologie des poissons sur des Cyprins dont les nerfs présentent des combinaisons exceptionnelles, on s'était arrêté d'entrée aux Truites qui ont tous les nerfs cérébraux distinctement séparés.

Le glossopharyngien prend son origine entre les racines du nerf acoustique et celles du nerf vague dans le même sillon latéral de la moëlle alongée, mais un peu plus haut que l'un et l'autre de ces nerfs ; il est quelquefois plus rapproché du nerf acous-

tique que du vague, d'autres fois il occupe exactement le milieu entre les deux autres paires, par exemple dans la Truite commune. Il entre ensuite dans un canal particulier de l'occipital externe (n° 10) et longe le bord postérieur du sac de l'oreille. Pendant son passage à travers ce canal, il envoie au ganglion du nerf vague, une branche qui, dans la Truite saumonée, ne se trouve qu'après la sortie du canal, entre le ganglion de ce nerf et celui du vague.

Le ganglion du nerf est un renflement considérable situé immédiatement à sa sortie du canal du rocher (Tab. M, fig. 18, *a*). Il est de forme presque globulaire, et les différentes fibres primitives sont tellement entremêlées qu'il est impossible de suivre une seule fibrille à travers ce renflement.

Le ganglion détache immédiatement (chez la Truite commune) les deux branches, dans lesquelles le nerf se divise, savoir: une antérieure, pour la fausse branchie, et une postérieure, beaucoup plus considérable, pour le premier arc branchial et la langue.

En quittant la direction originaire du tronc, le nerf de la fausse branchie se dirige horizontalement en avant et passe si près de l'articulation crânienne du premier arc branchial qu'il faut beaucoup de soin pour ne pas le couper en détachant cette articulation. A partir de-là, il se tourne brusquement en bas et en dehors, pour se ramifier, soit dans la fausse branchie elle-même, soit dans la membrane muqueuse qui recouvre les parties environnantes.

Le tronc principal du nerf, situé à l'intérieur des muscles branchiaux, entre tout entier dans la gouttière du premier arc branchial (Tab. M, fig. 18, *b*), et se laisse poursuivre tout le long de cette gouttière, en donnant partout de petits filets aux feuillets respiratoires, et un plus grand à l'articulation médiane de l'arc.

Quoique sensiblement affaibli par le nombre considérable de petits filets qu'il détache pendant son trajet, le nerf, à la sortie de la gouttière, est pourtant encore assez épais pour qu'il soit facile de le suivre. Il se dirige de nouveau en avant, donne quelques filets au muscle inférieur du premier arc branchial, passe entre l'articulation de cet arc avec l'os hyoïde et paraît à la face extérieure de la langue, où il se ramifie en un nombre considérable de filets, qui presque tous peuvent être suivis jusque dans la muqueuse qui recouvre la langue (Tab. M, fig. 18, *c*).

DIXIÈME PAIRE. — NERF VAGUE. X.

Tab. M, fig. 17, 18 et 19.—Tab. N, fig 2, 3 et 4.

Ce nerf, l'un des plus considérables de ceux qui sortent du cerveau, nait de deux racines assez distinctes, dont la plus grande, avec ses fibres disposées en éventail, sort du même sillon latéral de la moëlle alongée, qui renferme les origines des paires précédentes. Une racine plus mince se voit un peu en avant et en haut de la racine principale, et se réunit à cette dernière au moment d'entrer dans le canal osseux de l'occipital latéral, qui donne passage au nerf.

A l'ouverture extérieure de ce canal, le nerf se renfle en un ganglion assez considérable, auquel vient encore s'unir la branche anastomotique du glossopharyngien. Le ganglion a une forme à peu-près ovalaire, et bien qu'il adhère plus ou moins au tronc du nerf, il semble pourtant n'affecter que la première branche branchiale du vague, et la branche communicative, mais nullement les autres branches postérieures. Il existe des différences assez marquées dans les rapports de ce ganglion, avec les branches postérieures: j'ai trouvé des individus, où le ganglion était entièrement soudé au tronc du nerf, tandis que chez d'autres, il en était tellement séparé, qu'on ne pouvait douter que cette formation ganglionnaire n'appartint exclusivement au nerf du second arc branchial (Tab. M, fig. 19, *d*).

En quittant le ganglion, les branches du nerf rayonnent immédiatement vers les différentes parties, auxquelles elles sont destinées. Nous distinguons trois nerfs branchiaux, un nerf pharyngien, la branche latérale et le rameau intestinal.

Quant aux nerfs branchiaux, qui servent les trois derniers arcs branchiaux, leur manière d'être est assez conforme à celle du glossopharyngien (Tab. M, fig. 18, *f*, *g*, *h*).

Le tronc de chacun d'eux se loge immédiatement dans la gouttière de son arc branchial qu'il suit jusqu'à son extrémité inférieure, fournissant chemin faisant les feuillets respiratoires, et probablement la série de petits muscles destinés à mouvoir ces feuillets. En arrivant à l'extrémité de l'arc branchial, ces nerfs sont considérablement affaiblis et se perdent avec leurs derniers rameaux dans les muscles abaisseurs des branchies.

Outre cette branche principale chacun de ces nerfs a encore une branche antérieure destinée aux muscles et qui semble répondre au rameau de la fausse branchie que fournit le glossopharyngien. Ces branches desservent invariablement les muscles de

l'arc branchial précédent, de telle sorte que les muscles du premier arc branchial, dans la gouttière duquel se loge le glossopharyngien, sont servis par le nerf du second arc, et ainsi de suite.

Les muscles du dernier arc branchial sont servis par quelques filets provenant de la branche pharyngienne, et la manière d'être de cette branche (fig. 18, *i*), peut à bon droit être invoquée comme un argument en faveur de la théorie, qui envisage les os pharyngiens comme un arc branchial transformé. En effet il n'existe aucune différence entre le cours de cette branche pharyngienne du vague, et celui des autres nerfs branchiaux. Elle est logée dans la gouttière de ces os, dont elle suit le trajet, et arrivée à l'extrémité antérieure, elle se perd, comme les autres nerfs branchiaux dans les muscles abaisseurs de l'arcade pharyngienne.

La branche intestinale (fig. 18, *k*), est d'abord collée au nerf pharyngien, mais arrivée à l'angle des os pharyngiens, elle change de direction et s'étend horizontalement en arrière, sur l'ésophage. En traversant le diaphragme, elle donne un petit filet au diaphragme lui-même. M. Büchner (*) veut avoir poursuivi ce filet jusqu'à l'oreillette du cœur ; quant à nous, quoique nous ayons mis un soin tout particulier à la préparation de ce filet, chez de grands exemplaires de Truites saumonées, nous n'avons jamais pu le suivre plus loin que dans la couche charnue du diaphragme. Après l'émission de ce filet, le nerf ayant traversé le diaphragme, se trouve à la face supérieure de l'ésophage, assez près de la ligne médiane, sur le côté extérieur des feuillets péritonéaux, auxquels adhèrent les organes sexuels et la vessie natatoire. En passant près du col de la vessie natatoire, il fournit un filet assez fort à cet organe ; ce filet qui s'arque en haut, se laisse poursuivre jusque dans la membrane même de la vessie natatoire.

La distribution des nerfs sur les deux côtés de l'ésophage et de l'estomac est assez simple. Ils ne forment des réseaux ou des plexus ni avec le sympathique, ni avec les deux nerfs réunis. Chacun rayonne de son côté en plusieurs branches, qui se subdivisent en rameaux et filets absolument de la même manière que s'ils se rendaient à un muscle. Il nous a été impossible de suivre ces filets jusque dans la portion pylorique de l'estomac, mais nous ne doutons cependant nullement qu'ils ne s'y rendent.

La dernière branche enfin, dont l'existence semble étroitement liée au système branchial, puisqu'elle se trouve aussi chez les reptiles respirant par des branchies, est la branche latérale, (Tab. M, fig. 18, *l*). Elle naît du côté extérieur et se dirige brus-

(*) Mémoire sur le système nerveux du Barbeau, page 26. (Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Strasbourg. Tom. II, 1835).

quement en arrière, en passant par les muscles latéraux du corps et immédiatement sous la peau et le tronc des vaisseaux muqueux des branchies. Pénétrant ensuite sous les os de l'épaule, elle passe à la face extérieure du corps, où on la suit jusqu'à la queue toujours située en dedans du grand canal muqueux latéral, dans la fente des grands muscles latéraux. Partout elle donne de petits filets au vaisseau muqueux latéral et à la peau sus-jacente. Jamais, même sur de très-grands Saumons, nous ne l'avons vue s'anastomoser avec les nerfs spinaux, quoique d'autres anatomistes aient constaté des anastomoses dans beaucoup d'autres poissons. Il est possible que ces filets anastomotiques existent cependant, et que leur extrême ténuité nous les ait rendus invisibles. Le nerf latéral en général est peu développé chez les Salmones ; vers la queue il devient tellement mince et se confond si intimément avec les membranes tendineuses qui l'entourent, qu'il nous a été impossible de préparer sur les Truites non plus que sur les Saumons le joli réseau terminal, qu'il forme à la base de l'anale, et qui, chez d'autres poissons, peut être facilement mis à découvert.

Les Salmones n'ont qu'une seule branche latérale, encore est-elle assez superficielle. On ne trouve pas de branches qui correspondent au nerf latéral profond et au nerf récurrent, qui ont été observés chez d'autres poissons osseux.

Enfin les poissons osseux en général ne montrent aucune trace d'un nerf, qui pourrait correspondre au nerf accessoire de Willis, ou à la onzième paire des mammifères. On dirait que de même que la respiration branchiale est une condition de l'existence du nerf latéral, de même le nerf accessoire ne se trouve que chez les vertébrés à resparation pulmonaire.

DOUZIÈME PAIRE. — NERF HYPOGLOSSE. XII.

Tab. M, fig. 17, 18 et 19. — Tab. N, fig. 2, 3 et 4.

Cette dernière paire des nerfs cérébraux naît, par plusieurs racines, vers l'extrémité de la moëlle alongée, dans le même sillon que les précédens, et sort immédiatement du crâne par un petit trou situé à la face postérieure de l'occipital latéral (n° 10). Passant à travers les couches des insertions céphaliques du grand muscle latéral, il se réunit d'abord au premier nerf spinal. Plus tard, quand il atteint l'angle des os pharyngiens, il reçoit encore la seconde paire spinale. Suivant de-là la face antérieure de l'épaule, l'hypoglosse se sépare bientôt des autres nerfs, et se rend vers le péricarde en longeant toujours les os de l'épaule. Passant immédiatement sur la membrane

du péricarde, entre elle et le muscle pectoral interne, il se dirige en avant et se ramifie dans le muscle geniohyoïdien.

Il ne contracte aucune liaison avec le nerf vague.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES SUR LES NERFS CÉRÉBRAUX.

Les discussions des anatomistes sur la composition vertébrale de la tête provoquèrent naturellement aussi des recherches sur les paires de nerfs cérébraux, et notamment sur la réduction de ces nerfs au type des nerfs spinaux. Après avoir reconnu que ces derniers naissaient généralement de deux racines, dont l'une est inférieure et sensible, et l'autre supérieure et motrice, on s'appliqua également à trouver des racines sensibles et des racines motrices dans les nerfs cérébraux, et de même que l'on se représentait les vertèbres cérébrales comme composées de pièces avortées ou développées à l'excès, de manière à comprendre plusieurs os distincts, de même l'on admettait aussi que les racines des nerfs cérébraux pouvaient être avortées, ou s'être fendillées en plusieurs nerfs, en apparence individuels. On se mit d'abord à la recherche des nerfs cérébraux à type spinal, c'est-à-dire, de ceux qui naissent de deux racines distinctes. Les uns éliminèrent les nerfs des trois organes sensitifs de la tête, comme des nerfs tout-à-fait à part; les autres y virent autant de racines sensibles auxquelles il fallait rattacher les autres paires, comme des racines motrices, de telle sorte que la composition des nerfs cérébraux varia à l'infini, suivant le nombre des vertèbres crâniennes qu'on admettait. Nous ne nous arrêterons pas à discuter ces essais infructueux, persuadés que nous sommes que la théorie de la composition du crâne par vertèbres, n'est pas admissible dans toute l'étendue qu'on lui a donnée, et que, par conséquent, c'est une tentative inutile que de chercher dans les nerfs cérébraux une disposition analogue à celle des nerfs spinaux. Nous nous appliquerons en revanche avec d'autant plus de soin à faire ressortir la correspondance des nerfs cérébraux des poissons osseux, et notamment des Salmones avec ceux qu'on a reconnus chez l'homme et chez les autres vertébrés, et il nous sera facile de prouver, que, sauf une seule paire, qui est entièrement liée à la respiration pulmonaire, les poissons osseux sont doués du même nombre de nerfs cérébraux que les vertébrés des ordres supérieurs.

Il ne peut y avoir de doute sur les trois paires sensorielles de la tête, les nerfs olfactif, optique et acoustique, non plus que sur les trois paires motrices de l'œil, l'oculomoteur, le pathétique et l'abducteur. Ces six paires de nerfs sont si bien sépa-

rées à leurs racines et les parties auxquelles elles se rendent sont si identiques dans toutes les classes, que du moment où l'on a commencé à s'occuper de névrologie comparative, leur position et leurs rapports se sont trouvés irrévocablement fixés.

Le trijumeau souleva le premier des difficultés. Déjà le nombre de ses branches ne répond pas exactement à celles du trijumeau des mammifères. La branche sus-orbitaire est bien la même que la branche ophthalmique; comme celle-ci, elle se rend dans la cavité nasale, en passant au-dessus du globe de l'œil; c'est elle aussi, qui donne le nerf anastomotique qui se rend à l'oculomoteur et qui probablement n'est que l'analogue du ganglion ciliaire, réduit à une simple anastomose. On est également d'accord sur la branche sous-maxillaire; sa place est irrévocablement fixée par sa répartition dans les muscles masseters et dans la mâchoire inférieure. Restent les branches sous-orbitaire et sus-maxillaire. La dernière se rend le long de l'orbite à la mâchoire supérieure, et c'est elle qui fournit la lèvre supérieure et les dents de la mâchoire. Or si nous comparons cette disposition avec celle des branches du maxillaire supérieur des mammifères et en particulier avec la branche infraorbitale, nous trouvons dans les deux exactement les mêmes rapports. Il resterait la branche sous-orbitaire, qu'il faudrait envisager comme correspondant au nerf sphéno-palatin de la seconde branche du trijumeau des mammifères. Et en effet le trajet que cette branche parcourt le long du vomer, et les parties de la tête qu'elle fournit (la muqueuse de la partie antérieure de la bouche et les os du palais), répondent assez bien à cette analogie. Le trijumeau présenterait ainsi, chez les Salmones, la même distribution que chez les mammifères, sauf que la seconde branche, le maxillaire supérieur, est divisée en deux rameaux principaux, les nerfs sphéno-palatin et infraorbital.

Il y a longtemps qu'on a entrevu l'analogie du nerf que nous avons décrit dans les pages précédentes sous le nom de nerf facial avec la paire faciale des mammifères, mais on n'osa pas en proclamer l'identité. Ce nerf figurait toujours comme une branche du trijumeau propre aux poissons, et malgré l'étroite liaison de sa racine avec le trijumeau, on se fondait, pour contester son identité, sur la prétendue absence du nerf facial dans les classes de vertébrés intermédiaires entre les poissons et les mammifères. Ce préjugé ayant disparu aujourd'hui qu'on a reconnu l'existence de ce nerf chez les oiseaux, aussi bien que chez les reptiles, nous ne voyons pas pourquoi il ne formerait pas une paire distincte chez les poissons, aussi bien que chez les autres vertébrés. Sa racine parfaitement distincte de celle du trijumeau, montre les mêmes rapports avec l'acoustique, ce qui l'a fait envisager anciennement comme une partie de ce nerf. La plupart de ses fibres n'entrent pas dans la consti-

tution du ganglion de Gasser, mais passent outre, étant seulement collées à la face intérieure de ce dernier. Enfin sa répartition dans les muscles de la membrane branchiostègue est analogue à celle du même nerf dans les muscles respiratoires de la tête chez les mammifères. Par toutes ces considérations, nous sommes portés à envisager la paire faciale comme distincte du trijumeau.

Le glossopharyngien est presque dans le même cas ; du moins ne voyons-nous pas que sa liaison avec le nerf vague soit plus grande chez les poissons, que chez les autres animaux. Il nous semble au contraire que sa racine, par son rapprochement du nerf acoustique, est plus séparée de celle du nerf vague, que chez les mammifères. D'ailleurs les ramifications de son extrémité dans la langue, et celles de sa branche antérieure dans la muqueuse buccale, établissent suffisamment son rapport avec le glossopharyngien des autres vertébrés.

Quant au nerf vague, il n'y a guère que sa branche latérale, qui ait donné lieu à des interprétations diverses. Tout le monde est convenu, que les rameaux respiratoires de ce nerf ne sauraient présenter la même disposition que chez les animaux à respiration pulmonaire, à cause de la différence profonde qu'il y a entre les appareils respiratoires. Quant à la branche latérale, on l'a comparée à différens nerfs et principalement à la onzième paire, ou nerf accessoire de Willis. Mais comme l'a prouvé principalement M. Bischoff, dans sa belle monographie, ce nerf n'est évidemment que musculaire, c'est le nerf respiratoire du cou. Or l'on concevrait difficilement comment un nerf changerait de nature chez les poissons, et la branche latérale n'est nullement musculaire, comme l'ont prouvé les vivisections de M. Müller. D'ailleurs, il existe un rapport intime entre le nerf accessoire et la respiration. Plus la respiration est active, plus le nerf est développé et distinctement séparé du vague ; tandis que le racourcissement de sa racine, et sa fusion avec le vague marchent de pair avec le dépérissement des poumons. Chez les reptiles, le nerf accessoire de Willis n'est qu'une racine du vague, s'étendant en arrière sur la moëlle, mais seulement entre les racines des premières paires spinales. Chez les poissons et les reptiles à respiration branchiale, il n'existe aucune trace de cette racine du vague, se prolongeant en arrière ; le nerf accessoire a complètement disparu.

D'un autre côté, nous voyons la branche latérale du nerf vague se développer considérablement avec la respiration branchiale. Son existence chez les têtards des batraciens, aussi longtemps qu'ils respirent par des branchies, a été prouvée par MM. Krohn et von Deen ; et son grand développement chez les poissons et les reptiles à respiration branchiale, de même que son dépérissement successif, à mesure que les têtards

perdent leurs branchies sont autant de preuves du rapport intime qui existe entre le développement de cette branche latérale et la respiration branchiale.

C'est ce dépérissement du nerf chez les têtards, et sa disposition chez les Cyclostomes, qui ont conduit M. J. Müller (1) à une hypothèse, que nous croyons très-fondée. savoir, que le nerf latéral est représenté chez les mammifères par la branche auriculaire du vague. Les rapports du nerf latéral avec le trijumeau, ou plutôt avec le facial, que l'on observe chez d'autres poissons, n'existent pas il est vrai, chez les Salmones, où la branche latérale est exclusivement formée par le nerf vague et non par une anastomose de ce nerf avec la cinquième paire, et ceci, il faut en convenir, annule l'une des preuves principales alléguées par M. Müller en faveur de cette analogie. Mais d'un autre côté, si l'on considère, qu'il existe comme reste du nerf latéral des têtards, un petit filet qui se ramifie dans la peau derrière l'oreille, dans la même région à-peu-près où se trouve le nerf auriculaire des mammifères, et que chez l'embryon de ces animaux, cette région fait partie de la cavité branchiale, on n'en sera pas moins porté à admettre l'hypothèse ingénieuse de M. Müller.

Il nous reste encore à dire quelques mots sur l'hypoglosse. Sa liaison avec les nerfs de la nageoire pectorale l'ont fait représenter comme la première paire des nerfs spinaux. Mais ainsi que l'a très-bien fait remarquer M. Müller, les racines de l'hypoglosse reçoivent aussi chez les mammifères des filets des deux premières paires spinales. Il n'y a donc rien d'étrange, à ce que cette disposition se retrouve chez les poissons, où la liaison s'opère en dehors du crâne, tandis que chez les mammifères, c'est dans la cavité crânienne qu'elle a lieu. D'ailleurs la même liaison extra-crânienne existe aussi chez les reptiles. La racine de l'hypoglosse est aussi ici dans le crâne. et s'il sort par le trou de l'occipital, il n'en doit pas moins être regardé comme paire cérébrale, et c'est aussi la place que lui assigne sa terminaison dans la masse charnue de l'os hyoïde.

DES NERFS SPINAUX.

Tab. K, fig. 1. — Tab. M, fig. 10.

Les nerfs spinaux sont au nombre de cinquante-quatre paires chez la Truite de ruisseau. Les deux premières paires servent la nageoire pectorale, les onzième jusqu'à la vingt-cinquième sont destinées à la nageoire dorsale, les quinzième jusqu'à la ving-

(1) Vergleichende Nevrologie der Myxinoïden. page 55.

tième à la nageoire ventrale, les trente-deuxième jusqu'à la quarante-unième à l'anale et les dernières paires enfin aux muscles de la caudale.

La disposition générale des nerfs de la moëlle est très-uniforme, et leur origine en particulier est exactement la même pour tous les nerfs.

Chaque paire naît de deux racines, une supérieure et une inférieure, qui ont chacune, comme on le sait par les autres vertébrés, des qualités fort différentes ; la racine supérieure qui est munie d'un ganglion, est la racine sensible, l'inférieure la racine motrice.

Chaque racine naît de son cordon correspondant, et si en ouvrant le canal de la moëlle de côté, on ne voit pas exactement les origines des racines sur la moëlle, c'est parce qu'elles se trouvent trop près de la ligne médiane. La racine inférieure est en général beaucoup plus considérable que l'autre, et ses fibres plus serrées; dans la racine sensible au contraire, les fibres s'épanouissent en éventail. Les racines naissent d'autant plus en avant de la sortie du nerf, que ce dernier est plus rapproché de la queue, mais toujours l'origine de la racine supérieure en est plus rapprochée que celle de la racine inférieure; même au milieu du corps, où la racine inférieure naît presque à la distance d'une vertèbre plus avant, l'origine de la racine sensible semble presque au même niveau que la sortie du nerf.

En ne préparant que superficiellement les nerfs spinaux, on pourrait croire que chacun d'eux sort par un seul trou de l'enveloppe fibreuse de la moëlle, et se divise ensuite en deux branches, l'une destinée aux parties supérieures et l'autre à la région ventrale. Mais il n'en est pas ainsi. Les racines ne se réunissent pas, comme chez les autres vertébrés, sous un angle déterminé, mais bien par le moyen d'un rameau intermédiaire situé en dehors de l'enveloppe fibreuse de la moëlle. La racine supérieure monte presque verticalement pour sortir du canal de la moëlle. Quand elle a pénétré à travers la dure-mère et la pie-mère de la moëlle, et qu'elle est entrée dans l'épaisse membrane qui est tendue entre les apophyses épineuses, elle se renfle en un ganglion qui, par sa situation et sa petitesse, échappe facilement à l'observation. De ce ganglion partent deux nerfs : l'un remonte vers le dos, en suivant assez exactement la courbure postérieure de l'apophyse épineuse ; l'autre descend pour se joindre à la racine inférieure, qui, outre cette branche de communication, donne encore deux autres branches, dont l'une suit le bord antérieur de l'apophyse et finit par se réunir à la branche de la racine supérieure du nerf suivant, tandis que l'autre, destinée au côté ventral, court le long des côtes ou des apophyses inférieures (Tab. M, fig. 16).

La moëlle est ainsi comprise entre les deux racines et la branche de communication,

comme entre les deux dents d'une fourchette. La répartition des filets que donne chaque nerf, est extrêmement simple. Là où il n'y a pas de nageoires, les branches supérieures de la racine sensible longent le bord postérieur de l'apophyse, derrière laquelle ils sortent du canal de la moëlle épinière (*), se joignent au haut de l'apophyse à la branche montante de la racine inférieure du nerf précédent, qui a longé le bord antérieur de cette même apophyse, et le tronc qui résulte de cette jonction, se ramifie ensuite dans les muscles et dans la peau du dos. Ces nerfs sont toujours situés ou dans la substance elle-même de la membrane fibreuse, qui réunit les apophyses, ou immédiatement à sa surface. Les filets, qu'ils donnent aux muscles latéraux et à la peau, sont collés aux feuillets fibreux qui séparent les muscles latéraux, comme nous l'avons fait observer dans le chapitre de la myologie, et il est à remarquer que c'est toujours dans les angles des zigzags de ces feuillets que monte un filet plus considérable vers la peau. Nous avons cherché en vain dans la Truite les anastomoses des nerfs spinaux avec la branche latérale du nerf vague, que l'on a signalées chez d'autres poissons, dans l'angle médian des feuillets, vers la ligne latérale. Les branches inférieures des nerfs spinaux passent sur le flanc des vertèbres et se répandent dans les espaces entre les côtes. Là les apophyses inférieures donnent d'abord un filet de communication avec le grand sympathique et se ramifient ensuite de la même manière dans les muscles et la peau, en envoyant leurs filets principalement dans les angles des feuillets fibreux.

On ne peut méconnaitre dans l'arrangement des nerfs spinaux et de leurs racines un but tout spécial, savoir de ne pas faire dépendre une partie musculaire quelconque d'un seul endroit de la moëlle. Le filet ascendant des racines inférieures, en se joignant au filet ascendant de la racine supérieure du nerf suivant, envoie des fibrilles motrices d'un nerf à l'autre, et comme il est probable que la branche ascendante de la racine supérieure contient aussi des fibrilles motrices, qui lui viennent par la branche anastomotique entre les deux racines, il s'en suit, que chaque point du corps où se rendent des filets du nerf ainsi composé, dépend, sous le rapport de la locomotion, des endroits de la moëlle où ces deux nerfs prennent naissance.

Il n'en est pas de même à l'égard des branches inférieures. Nous n'avons constaté aucune anastomose entre les branches inférieures : les fibrilles sensibles leur viennent donc seulement de la racine supérieure correspondante, tout comme les fibrilles motrices ; tandis que chaque branche supérieure tire des fibrilles motrices non seulement

(*) Jamais un nerf spinal ne traverse une partie du squelette ; ils restent toujours derrière les apophyses.

de la branche anastomotique de sa racine motrice correspondante, mais aussi de la branche remontante de la racine inférieure de la paire précédente.

Evidemment le but de cette disposition est d'étendre la faculté motrice des muscles du dos autant que possible, et de rendre indépendante l'action de ces muscles, qui sans aucun doute, sont les organes principaux de la locomotion et doivent être, à en juger d'après leur développement, beaucoup plus puissans que les couches musculaires de la partie inférieure du corps.

Il nous reste encore à parler de la disposition particulière des nerfs des nageoires. A part la caudale, cet arrangement est fort simple dans les autres nageoires verticales à rayons osseux (la dorsale et l'anale). Leurs nerfs se comportent de la même manière que les autres, jusqu'à leur arrivée vers les petits muscles qui meuvent les rayons. Là, ils se divisent en deux séries de branches, dont les unes extérieures passent entre les deux couches de muscles et fournissent principalement les muscles extérieurs, tandis que les autres branches passent le long de la membrane fibreuse médiane, et se ramifient dans la couche intérieure.

Les nerfs de la ventrale sont aussi fort simples. Ils forment entre eux, au moyen de branches anastomotiques, un réseau à mailles assez larges, duquel partent les petits filets qui entrent de toutes parts dans la masse charnue de la nageoire.

Les nerfs de la pectorale naissent des branches inférieures des deux premières paires spinales. Nous avons déjà mentionné la jonction de la première branche avec l'hypoglosse, qui à en juger d'après sa constance (chez les reptiles comme chez les poissons) doit déterminer un certain mélange des deux nerfs. Après que l'hypoglosse s'est de nouveau séparé, le nerf de la première paire se joint encore au second, et forme de cette manière un seul nerf auxillaire. Ce nerf se divise bientôt en deux branches, dont l'une extérieure se ramifie dans les muscles externes de la pectorale, tandis que l'autre, passant entre la masse charnue de la nageoire et la tête du muscle latéral, se rend dans les muscles internes de la pectorale.

Quant aux dernières paires spinales, leur répartition dépend de l'arrangement des muscles de la caudale. C'est principalement la quarante-neuvième paire, dont la branche forme conjointement avec la précédente, un nerf assez fort, qui se ramifie dans les muscles, vers l'extrémité de la colonne vertébrale. Les branches supérieures des dernières paires sont avortées, et il semble que toutes les fibrilles se réunissent pour ne former, des quatre dernières paires, qu'un nerf assez fort, qui, contournant le bord inférieur du cœur anal, se répartit dans les muscles inférieurs de l'anale. La dernière paire enfin ne forme qu'un petit nerf assez mince, qui longe le bord supérieur du cœur anal.

LE GRAND SYMPATHIQUE.

Tab. M, fig. 19.

Moins développé chez les poissons que chez les autres vertébrés, le nerf sympathique montre pourtant dans son arrangement les particularités essentielles, qui le distinguent nettement de tous les autres nerfs. Comme ses fibres sont parsemées de cellules ganglionnaires, il a toujours un reflet rougeâtre, qui contraste avec la blancheur éclatante des autres nerfs, et qui par cela même en rend la préparation plus difficile, sans compter que les filets nerveux dont il se compose sont extrêmement minces. Ces difficultés sont cause que l'on a longtemps méconnu sa véritable signification. Aujourd'hui que tous les doutes sont levés à cet égard nous n'aurons que peu de chose à ajouter aux connaissances déjà acquises.

Il est maintenant prouvé par des recherches microscopiques, faites sur d'autres classes de vertébrés, que le nerf sympathique ne possède pas des fibrilles propres, que toutes ses fibrilles constitutives proviennent de la masse nerveuse centrale, aussi bien que celles des autres nerfs, et que l'augmentation évidente du volume du nerf relativement à ses branches, dépend uniquement du développement des gaines fibreuses et des globules ganglionnaires qui se logent entre les fibrilles. Cette disposition nous oblige à en poursuivre le trajet en quelque sorte de haut en bas, afin de voir comment ses racines venant des différens nerfs cérébraux et spinaux se réunissent en un seul faisceau, qui longe l'épine du dos et qu'on appelle communément le tronc du grand sympathique.

Les premières racines du système sympathique de la tête partent de la face inférieure du ganglion de Gasser, sous la forme de plusieurs filets extrêmement minces, qui se dirigent en arrière ; et il semble que les fibrilles, formant ces filets, viennent aussi bien de la cinquième que de la septième paire. Bientôt ces filets se renflent et forment un ganglion assez considérable, de forme ovoïde (*e*) qui, appliqué contre l'os, se trouve justement au-dessous du glossopharyngien, là où celui-ci sort de son ganglion. Il existe un filet de communication entre ces deux renflemens.

L'un des filets venant du trijumeau n'envoie qu'une très-petite branche au ganglion, tandis que sa plus grande masse passe outre et forme, avec les filets sortant du ganglion, un réseau assez compliqué (*f*), d'où sortent plusieurs nerfs, qui s'associent aux nerfs branchiques du glossopharyngien et du vague. Deux autres filets qui se réunis-

sent plus loin en un seul, forment la continuation du tronc le long de la base de la tête, et après avoir reçu encore des filets du ganglion du nerf vague, se renflent en un premier ganglion du cou (*g*), situé juste sur la ligne de séparation entre l'occiput et la première vertèbre nuchale. Ce ganglion est appliqué contre les os, tandis que toute la partie dont il vient d'être question, repose sur les muscles, à côté des grands vaisseaux artériels et lymphatiques de la tête.

Avec ce premier renflement commence la longue série de ganglions, qui soudés les uns aux autres par des branches intermédiaires, entrent en communication avec toutes les branches inférieures des nerfs spinaux, et d'où part cette multitude de petits filets nerveux, qui se ramifient dans les intestins. C'est du premier ganglion nuchal, que naissent les deux branches intestinales les plus considérables, destinées à l'estomac (*h*). Ces deux filets descendent droit sur la partie postérieure de l'ésophage. Nous avons pu les poursuivre à côté du nerf vague le long de cet organe, mais plus loin ils nous ont échappé à cause de leur exiguité.

Le nombre des ganglions qui règnent le long du ventre, à côté de l'aorte sous l'épine dorsale, ne répond pas exactement au nombre des vertèbres. Aussi n'est-ce pas seulement des ganglions mais aussi des rameaux intermédiaires, que partent les branches destinées aux intestins. Ces branches intestinales sont en nombre très-considérable et d'autant plus petites, qu'elles sont plus fréquentes. Elles entrent tout de suite dans la masse même des reins, qui se trouve au-dessous. Leur extrême ténuité nous a empêché de les poursuivre au de-là de l'enveloppe fibreuse des reins.

Les branches venant des rameaux inférieurs des nerfs spinaux sont très-régulières. Elles contournent le corps de la vertèbre et se confondent aussitôt avec le tronc du sympathique; celles du nerf hypoglosse ne se montrent pas différentes des autres nerfs spinaux.

Vers l'extrémité de la cavité ventrale les ganglions diminuent insensiblement de volume et les derniers, situés au dessus de l'extrémité des reins, ne sont qu'à peine perceptibles.

Il résulte de cette description, que l'arrangement du nerf sympathique est bien plus simple chez les poissons que chez les animaux supérieurs, et même chez les reptiles. C'est surtout la portion céphalique du nerf, qui est simplifiée, et pourtant elle compte presque autant de racines que chez les autres vertébrés. Il n'y a, à ce qu'il paraît, que le filet provenant du nerf abducteur, qui manque, du moins chez la grande majorité des poissons osseux. Cuvier veut, il est vrai, l'avoir trouvé chez la morue. Quant à nous, nous devons convenir que nous n'avons jamais pu l'apercevoir dans

la Truite. Une partie importante qui manque au sympathique des poissons et qui existe chez tous les autres vertébrés, c'est la partie antérieure de ce système, celle même qui prend une part si active à la formation des nerfs ciliaires et du palais, et dont la branche récurrente de Vidianus est le représentant principal. Il n'y aurait rien d'étonnant dès-lors que ce fût à cette absence des branches palatines et oculaires du système sympathique, qu'on dut attribuer le développement peu considérable des mouvemens de l'œil et de l'iris, ainsi que le dépérissement du goût chez les poissons.

EXPLICATION DES PLANCHES.

OSTÉOLOGIE ET SPLANCHNOLOGIE.

Tab. A. — Fig. 1. Squelette de la truite *(Salmo Fario)*, vu de profil.

Fig. 2. Les intestins dans leur position naturelle vus de profil. Les muscles ainsi que le péritoine sont enlevés. C'est une femelle prise à la fin de la ponte ; on voit quelques œufs mûrs engagés dans l'extrémité de la cavité abdominale et prêts à sortir.

Fig. 3. Les intestins d'une truite mâle vus d'en bas.

Tab. B. — Représente les mêmes parties du corps, préparées sur l'Ombre commune *(Thymallus vexillifer)*. Fig. 2 est une femelle vue de profil, après la ponte; fig. 3 est une autre femelle vue d'en bas ; les ovaires sont gorgés d'œufs presque mûrs.

Tab. C. — Poissons du genre Corégone *(Coregonus Palæa)* préparés de la même manière. Le poisson de profil est un mâle, prêt à frayer ; celui que l'on voit d'en bas est une femelle peu de temps après la ponte.

Dans ces trois planches, on a désigné les intestins par les mêmes lettres, savoir :

a, cœur; *b*, testicules; *c*, foie; *d*, vessie biliaire; *e*, appendices pyloriques; *f*, estomac; *g*, rate; *h*, ovaires; *i*, intestins; *k*, vessie natatoire; *l*, anus; *m*, reins; *n*, vessie urinaire; *o*, branchies.

Tab. D. — Os de la tête des trois genres de Salmones vivant dans les eaux douces de l'Europe centrale.

Fig. 1-4, *Coregonus Wartmanni*. Fig. 1, le crâne vu par derrière; fig. 2, de profil ; fig. 3, en dessous ; fig. 4, en dessus.

Fig. 5-8. *Thymallus vexillifer*. Crâne vu par les mêmes faces.

Fig. 9-12. *Salmo Fario*. Crâne vu par les mêmes faces.

Fig. 13-22 sont toutes prises sur la Truite commune *(Salmo Fario)*. Fig. 13 .Les os de l'occiput détachés et groupés d'après leur position naturelle.

Fig. 14. Tous les os du crâne séparés les uns des autres et vus de profil, dans leurs rapports naturels. Fig. 15. Les os de la face supérieure du crâne détachés et vus par la face supérieure. Fig. 16. Les os détachés de la tête qui se montrent à la face inférieure du crâne.

Les fig. 13–16 montrent les os de la même face que les fig. 9–12, seulement détachés les uns des autres; fig. 13 correspond à la fig. 9; fig. 14 à fig. 10; fig. 15 à la moitié de fig. 11, et fig. 16 à la moitié de fig. 12.

Fig. 17. Squelette de la tête dans son ensemble vu de profil; les sous-orbitaires sont seuls enlevés.

Fig. 18. Les os de la face détachés, vus de profil.

Fig. 19. La tête de profil; tous les os détaillés dans la fig. 18 sont enlevés; savoir : les mâchoires, l'appareil temporal et palatin et l'opercule du côté gauche; en revanche, on voit l'os hyoïde avec ses branches et les rayons branchiostègues ainsi que les arcs branchiaux, dans leur position naturelle.

Fig. 20. L'hyoïde avec ses branches et les arcs branchiaux, vu d'en haut.

Fig. 21. Le même vu de profil; en dessous la carène hyoïdale vue de profil et d'en bas.

Fig. 22. Os détachés de la ceinture thoracique gauche vus de profil.

Fig. 23. Dents détachées de la truite saumonée *(Salmo Trutta).*

Tab. E. — Analyse du crâne et de la colonne vertébrale de la Truite saumonée *(Salmo Trutta).*

Fig. 1. La tête vue de profil; tous les os sont en place.

Fig. 2. Le crâne vu d'en haut.

Fig. 3. Le même vu d'en bas.

Fig. 4. Le même vu de profil.

Fig. 5. Le même vu par derrière.

Fig. 6 à 10. Coupes du crâne destinées à faire voir les relations entre le cartilage crânien et les os du crâne chez la truite adulte.

Fig. 6 et 7. Coupe horizontale. Fig. 6, moitié inférieure, faisant voir les creux pour les sacs des labyrinthes et l'hypophyse du cerveau; fig. 7, Moitié supérieure, montrant la cavité ethmoïdienne, les orbites et la cavité cérébrale avec les espaces creusés pour les labyrinthes. Fig. 8. Coupe longitudinale et verticale par la ligne médiane, montrant l'étendue du cartilage crânien dans la partie antérieure du crâne, ainsi que la cavité cérébrale et le canal sous-crânien. Fig. 9 et 10. Coupe verticale et transverse par le milieu de la cavité cérébrale. Fig. 9, montre la moitié antérieure; fig. 10, la moitié postérieure.

Fig. 11 et 12. La sixième vertèbre abdominale avec ses apophyses et les côtes, vue de profil et en face.

Fig. 13 et 14. L'avant dernière vertèbre abdominale, vue de profil et en face.

Fig. 15 et 16. Sixième vertèbre caudale, vue de profil et en face.

Fig. 17. Extrémité postérieure de la colonne vertébrale; on y remarque le trou de communication entre les cœurs caudaux, percé à travers la plaque terminale; on y voit aussi la terminaison de la chorde dorsale, courbée en haut, *d.*

Tab. F. — Os de la face et des appareils branchial et hyoïde.

Fig. 1. Le corps de l'hyoïde avec les os qui y sont attachés, vu d'en haut. L'arc hyoïde ainsi que les arcs branchiaux sont détachés du préopercule et du crâne et repliés de côté.

Fig. 3. Les mêmes os vus en dessous.

Fig. 2. Le corps de l'hyoïde dépouillé de tous les os qui s'y rattachent et vu de profil.

Fig. 4 et 5. Les appareils mobiles de la face, savoir les mâchoires et les appareils temporal palatin et operculaire, détachés du crâne et vus par la face externe, fig. 4; par la face interne, fig. 5.

Fig. 6 et 7. Ceinture thoracique isolée vue par sa face externe, fig. 6; par sa face interne, fig. 7.

Tab. G. — Fig. 1–8. Structure des cartilages. Fig. 1, 2 et 3, coupes du cartilage ethmoïdien par le milieu. Fig. 4 et 5, coupe du même cartilage près de son bord orbital. Fig. 6, déformation particulière des noyaux dans le cartilage crânien. Fig. 7. Cartilage fibreux de l'articulation maxillaire. Fig. 8, cartilage étoilé du bâton de la mâchoire.

Fig. 9–10. Structure des os. Fig. 9, fine lamelle de l'opercule, montrant les corpuscules osseux ronds et les amas de dépôts anorganiques qui séparent les raies blanches, qu'on observe dans ces os.

Fig. 10 et 11. Os traités par des acides.

Fig. 12. Coupe verticale de la mâchoire inférieure.

Fig. 13. Portion de l'opercule, montrant les raies blanches.

Fig. 14. Portion inférieure d'un rayon de la dorsale, faiblement grossie.

Fig. 15. Une des divisions d'un rayon fortement grossie, montrant ses cavités internes et les corpuscules osseux de la paroi.

Fig. 16. Support osseux d'un feuillet branchial.

Fig. 17. La portion de fig. 16, comprise entre les lettres *a*, *b*, *c*, *d*, plus fortement grossie. On y distingue les couches de véritable substance osseuse d'avec celles à cellules chondriques.

Fig. 19 et 20. Cellules chondriques confluentes des supports osseux des feuillets branchiaux.

Fig. 18. Structure de la chorde dorsale. On voit les grandes cellules transparentes entourées de fibres plates et raides.

MYOLOGIE.

Tab. H. — Fig. 1, 2 et 3. Le poisson dépouillé de sa peau, montrant la couche externe des muscles, fig. 1 de profil, fig. 2 d'en bas, fig. 3 d'en haut.

Fig. 4. Insertions céphaliques du grand muscle latéral. On a ôté tout l'appareil branchial et operculaire, ainsi que la ceinture thoracique.

Fig. 5. Muscles des arcs branchiaux et de l'appareil operculaire. Ce dernier est coupé en haut et abaissé de manière à montrer la partie inférieure de sa face externe; la ceinture thoracique est

enlevée pour mettre les arcs branchiaux et le pharynx à nu. On n'a conservé des arcs branchiaux que les bouts supérieurs et inférieurs où s'attachent les muscles.

Tab. J. — Structure des muscles.

Fig. 1 et 2. Bandeaux isolés du grand muscle latéral. Fig. 1, près de l'anale; fig. 2, au milieu du ventre.

Fig. 3. Coupe transversale de la queue pour montrer l'enroulement des bandeaux du grand muscle latéral.

Fig. 4. Muscles du pharynx ; face supérieure.

Fig. 5. Muscles de la dorsale ; les petits muscles superficiels sont tirés de côté pour faire voir les muscles profonds.

Fig. 6 et 7. Muscles de la pectorale ; fig. 6, côté externe ; fig. 7, côté interne.

Fig. 8. Muscles de la ventrale ; côté interne.

Fig. 9. Muscles de l'opercule ; celui-ci est coupé et sa moitié supérieure relevée pour faire voir sa face interne.

Fig. 10. Coupe verticale de la tête. Le corps de l'os hyoïde est enlevé ; tous les autres organes sont conservés dans leur position naturelle.

Fig. 11. Même préparation ; les arcs branchiaux ainsi que les arcs de l'hyoïde sont enlevés avec l'œil et le cerveau ; on voit les muscles de l'œil coupés et la face interne de l'appareil maxillaire et operculaire.

Fig. 12. Couche profonde des muscles de la queue.

Fig. 13 — 15. Structure des muscles. Fig. 13, muscles volontaires : *a* et *b*, faisceaux primitifs. On voit en *a* plusieurs fibrilles isolées et en *b* un plissement qui fait apercevoir la gaine ou sarcolemme ; *c*, fibres traitées à l'acide acétique.

Fig. 14. Fibres involontaires traitées à l'acide acétique ; *a*, de l'intestin ; *b*, du cœur.

Fig. 15. Fibres involontaires à l'état naturel : *a* et *b*, du cœur ; *c*, de l'intestin.

ANGIOLOGIE ET NÉVROLOGIE.

Tab. K. — Fig. 1 et 2. Préparations de la truite commune (*Salmo Fario.*)

Fig. 1. Le corps vu de profil. Toute la couche musculaire du corps est enlevée ; on a mis à nu une partie du cerveau et la fosse temporale, où l'on n'a laissé que quelques morceaux des muscles masticateurs, pour pouvoir montrer le trajet de l'artère hyoïdale vers la fausse branchie ; le trajet du nerf facial et des branches superficielles du trijumeau, et celui des artères et des veines de la face est à découvert ; les corps des vertèbres, les apophyses verticales, les côtes, les aponévroses médiane et ventrale sont mises à nu, pour faire voir le trajet des artères, des veines et des nerfs du corps ; le cœur caudal est également à découvert. On peut surtout se convaincre par cette figure, que les artères et les veines du corps sont loin de correspondre aussi exactement aux vertèbres et à leurs apophyses que les nerfs, et qu'il y a beaucoup de vais-

seaux qui percent l'aponévrose médiane, et paraissent sur l'autre côté du corps pour s'y disperser.

Fig. 2. Préparation faite sur une truite mâle. Le poisson est vu de profil; et un peu tordu sur le dos; les intestins sont écartés, le testicule gauche rejeté en dehors, le foie et l'estomac tiré en bas; l'appareil operculaire est tendu, le cœur avec le bulbe aortique et les arcs branchiaux mis à nu pour montrer la distribution des artères branchiales et le trajet de l'artère coronaire du cœur; le foie est renversé pour faire voir sa face interne avec la veine porte.

Fig. 3. Extrémité caudale d'une truite saumonée (*Salmo Trutta*), où l'on a injecté le canal lymphatique externe avec le cœur caudal.

Fig. 4. Cœur caudal du côté gauche, ouvert, avec la figure grossie de la valvule qui garde l'entrée de la veine cave.

Fig. 5. Cœur caudal du côté droit, ouvert.

Les intestins sont désignés de la manière suivante dans la fig. 2; *C.* cœur, *F.* foie. *F'*. Vessie biliaire, *Oes.* Ésophage, *R.* Reins, *S.* Rate, *N.* Vessie natatoire, *T.* Testicule, *V.* Vessie urinaire, *J.* Canal intestinal.

Tab. L. — Angiologie de la truite saumonée (*Salmo Trutta*).

Fig. 1. La tête vue d'en bas. On a enlevé la mâchoire inférieure gauche; les arcs branchiaux de ce côté, et l'appareil operculaire sont aussi enlevés. Toute la partie mobile de la face est tirée en bas, pour faire voir le trajet de la jugulaire droite et des canaux lymphatiques des branchies. L'œil gauche est enlevé pour montrer l'artère surorbitaire et le trajet des branches artérielles du museau; la sclérotique de l'œil droit est également enlevée pour faire voir le trajet de l'artère choroïdale et sa distribution dans la glande choroïdale; l'appareil branchial est tourné sur son axe pour montrer la distribution du bulbe aortique et de la veine de Duvernoy. On a également mis à nu la première veine branchiale avec les artères cérébrales et leur anastomose.

Fig. 2. La tête vue d'en bas. Toutes les parties molles sont fendues jusqu'à la base du crâne. On voit l'aorte composée des huit artères branchiales, le trajet des artères cérébrales et faciales, la base du cerveau avec ses artères, le canal lymphatique vertébral et le trajet de l'artère et de la veine pseudo-branchiale.

Fig. 3. La tête vue de profil. Le cerveau est complètement mis à nu, ainsi que l'œil gauche, qui est tiré en bas, pour faire voir la distribution des artères du cerveau et de l'œil.

Fig. 4–6. Distribution des artères dans le cerveau. Fig. 4, le cerveau de profil. Le ventricule du mésencéphale est ouvert, le cervelet fendu dans toute sa longueur et le rhombe artériel au fond du ventricule mis à découvert. Fig. 5, même préparation; la moëlle alongée est tournée de manière à ce qu'elle puisse être vue d'en bas; le cervelet et les bourrelets quadrijumeaux sont enlevés pour montrer la ramification des artères sur le fond du ventricule.

Fig. 6. La moëlle alongée d'en haut avec le sinus rhomboïdal et le couvercle du mésencéphale.

Fig. 7 et 8. Communication du canal lymphatique latéral avec le sinus de Cuvier. Fig. 7 montre le canal latéral et les canaux branchiaux ouverts; le canal de communication est encore intact; fig. 8, le canal fendu dans toute sa longueur, pour montrer les valvules à son extrémité supérieure.

Tab. M. — Fig. 1–3. Anatomie de l'oreille (*Salmo Fario*). Ces trois figures sont grossies trois fois. Fig. 1, l'oreille droite isolée vue en dehors. Fig. 2, l'oreille droite isolée vue en dedans. Fig. 3, l'oreille droite isolée vue par devant.

Fig. 4 et 5. La grande et la petite otolithe du sac de l'oreille gauche, grossies 12 fois.

Fig. 6–8. Anatomie du nez (*Salmo Fario*). Les figures sont grossies trois fois. Fig. 6, le nez gauche vu d'en haut, après avoir enlevé le couvercle. La muqueuse est étendue sous l'eau. Fig. 7. Le couvercle avec ses deux ouvertures; la première entourée de son bourrelet cartilagineux, vu en dedans. Fig. 8. Dispersion du nerf olfactif sur la face interne de la muqueuse.

Fig. 9–14. Anatomie de l'œil (*Salmo Trutta*). Grandeur naturelle.

Fig. 9. Muscles et nerfs de l'œil gauche. Le globe de l'œil est tiré en haut pour faire voir les muscles et les nerfs sur lesquels il repose.

Fig. 10. La même préparation; le globe de l'œil est tiré en bas.

Fig. 11. Nerfs ciliaires de l'œil. On a enlevé la face interne de la sclérotique, pour montrer les nerfs qui entrent par l'interruption du corps rouge de la chorioïde, en longeant le nerf optique.

Fig. 12. Face postérieure de l'œil. On a coupé circulairement la sclérotique pourm ontrer l'entrée du nerf optique et la disposition du corps rouge.

Fig. 13. La même coupe continuée à travers la chorioïde et la rétine. On voit la face postérieure du cristallin et son ligament.

Fig. 14. Coupe horizontale de l'œil, pour montrer la disposition des parties internes et surtout le ligament du cristallin. Ces trois dernières figures sont grossies trois fois.

Fig. 15. Face interne du sac du labyrinthe de la Palée *(Coregonus Palæa)*, pour montrer la dispersion des nerfs; grossi 100 fois en diamètre.

Fig. 16. Nerfs rachidiens du Saumon d'Irlande (*Salmo Eriox*). On voit les deux racines, leur réunion et les anastomes des nerfs.

Fig. 17. Nerfs céphaliques de la truite (*Salmo Fario*). On a coupé la tête par le milieu et ôté le cerveau, mais laissé en place l'oreille, les racines des nerfs et les muscles de l'œil. On a suivi surtout les ramifications du nerf vague et des nerfs de l'œil.

Fig. 18. Ramification des trois dernières paires de nerfs cérébraux. *(Salmo Fario)*. On a mis à nu le cerveau, enlevé toute l'arcade temporale, et suivi les branches principales de la cinquième paire. Le facial est coupé, mais sa racine et sa communication avec la cinquième paire sont conservées. On voit de plus les racines de la huitième paire, tout le trajet du glossopharyngien, son anastomose avec le nerf vague, les différentes branches de ce dernier aux branchies, à l'estomac et à la ligne latérale, l'hypoglosse s'anastomosant avec la première paire de nerfs

rachidiens, la réunion du nerf commun au second nerf rachidien et la ramification de l'hypoglosse dans la chair sous l'os hyoïdien.

Fig. 19. Les nerfs de la tête de la truite saumonée (*Salmo Trutta*) vus d'en bas. La base du crâne est mise à nu, ainsi que la face inférieure de l'œil droit et du cerveau. On a suivi du côté gauche les branches anastomotiques du grand sympathique, avec les cinquième, neuvième et dixième paires; à droite, on a découvert les racines de l'oculomoteur, de l'optique, du trijumeau, de l'acoustique, du glossopharyngien, du vague et de l'hypoglosse. On a conservé un morceau de l'estomac avec deux branches du sympathique, qui s'y rendent.

Tab. N. — Fig. 1 à 12. Anatomie du cerveau (*Salmo Fario*). Fig. 1. Le cerveau d'en haut. Fig. 2, le cerveau d'en bas, avec le sac vasculaire, les nerfs optiques et l'hyphophyse dans leur position naturelle. Fig. 3, le cerveau de la même position; on a ôté le sac vasculaire, ainsi que l'hypophyse, et replié les nerfs optiques sur eux-mêmes. Fig. 4, le cerveau vu de profil. Fig. 5, coupe longitudinale du cerveau par la ligne médiane, pour montrer la disposition générale des cavités internes et des commissures. Fig. 6, le cerveau d'en haut, la voûte du mésencéphale étant enlevée; on voit les bourrelets quadrijumeaux d'en haut, et dans leur rapport avec les tubercules optiques et le cervelet, en avant la glande pinéale avec ses pédoncules nerveux. Fig. 7, le plancher des cavités du mésencéphale et de l'épencéphale d'en haut; les bourrelets quadrijumeaux et le cervelet sont enlevés, et leurs piliers écartés. Les fig. 1 à 7 sont grossies trois fois en diamètre.

Fig. 8. La face inférieure de la möelle alongée dans ses rapports avec le mésencéphale. Les lobes inférieures sont repliées en avant, pour montrer les différens faisceaux venant de la moëlle alongée et la sortie de la troisième paire des nerfs cérébraux. — Grossi six fois.

Fig. 9. Le cerveau d'en haut. La voûte du mésencéphale est coupée horizontalement d'arrière en avant et rejetée en avant; les bourrelets quadrijumeaux sont fendus jusqu'à leur base et le cervelet jusque sur la moëlle alongée et les parties fendues repliées sur les côtés.

Fig. 10. Le cerveau d'en bas. La base du cerveau est fendue par une coupe longitudinale jusque sur les bourrelets quadrijumeaux. La face inférieure de ces derniers et du cervelelet, ainsi que les extrémités antérieures de la voûte du mésencéphale et les pédoncules de la glande pinéale se présentent à travers la fente. Les fig. 9 et 10 sont grossies 3 fois.

Fig. 11. Partie superficielle de la moëlle alongée. Coupe verticale à travers la couche de substance blanche et de substance grise, qui bordent la ligne médiane dans le quatrième ventricule. On voit les différens lacets formés par les fibrilles primitives de la substance blanche, et qui simulent des cellules à double contour munies de queues. La substance grise paraît parfaitement transparente. — Grossissement 200 diam.

Fig. 12. Cellules cérébrales prises dans la substance grise du tubercule prosencéphalique. — Grossissement 450 diam.

Fig. 13 à 21. Anatomie microscopique de l'œil. Fig. 13 et 14, cônes jumeaux isolés de la rétine. Fig. 15, batonnets isolés de la rétine. Fig. 16, cellules cérébrales isolées de la rétine. — Grossissement de 400 diam.

Fig. 17. Vue de la face externe de la rétine; en *a* les cônes jumeaux sont entièrement cachés par les queues des batonnets; en *b* on voit les cônes et les bâtonnets perpendiculairement d'en haut, ce qui cause cet aspect quadrillé; en *c* les batonnets et les cônes jumeaux sont en désordre par suite d'attouchement et couchés en différens sens; en *d* les cônes ont une direction parallèle et sont couchés dans le même sens. Grossissement 200 diam.

Fig. 18. Coupe à travers toutes les membranes externes de l'œil, placées dans leurs relations naturelles. Les détails des différentes membranes sont tous dessinés d'après nature, seulement l'arrangement est le résultat de plusieurs figures combinées. On voit l'angle de l'œil où la sclérotique et la cornée se rencontrent; les deux couches conjonctivales de la cornée et les deux couches propres, ainsi que les cellules épithéliales, qui tapissent la surface de la chambre antérieure de l'œil, se montrent en haut; plus bas l'iris avec ses différentes couches de piment jaune et noir; la chorioïde avec ses cellules, bordée en dehors de sa couche argentée et de la sclérotique moitié osseuse, moitié cartilagineuse; en dedans la rétine formée de deux couches, la membrane de Jacob et les cellules propres. — Le grossissement adopté pour les détails est de 300 diam.

Fig. 19. Coupe verticale du cristallin, parallèle à l'axe du corps. — Grossissement 30 diam.; fig. 20; quelques bandes de fibres, grossies 400 fois; fig. 21, des fibres isolées; même grossissement.

Fig. 22. L'ampoule du canal antérieur de l'oreille, grossie 16 fois, avec l'entrée du nerf et la troisième ololithe.

Fig. 23. Cartilage du canal sémicirculaire antérieur. Grossissement 400 diam.

Tab. O. — Fig. 1-3. Anatomie des branchies (*Salmo Trutta*). Fig. 1, une paire de feuillets branchiaux injectés. L'arc branchial est coupé, on voit la tranche de son os *a*, du nerf *b*, de la veine (5) et de l'artère branchiale (2) et tout en haut celle de la veine bronchique. On a représenté d'un côté le réseau capillaire respiratoire, étendu sur les nombreux plis transverses de la muqueuse, tandis que de l'autre on a enlevé les plis de la muqueuse pour faire voir le réseau nutritif. — Grossissement 20 fois le diamètre. — Fig. 2, le coude du second arc branchial, pour faire voir les muscles des feuillets branchiaux de profil. Fig 3, la membrane qui réunit les feuillets à leur base est fendue en long, les feuillets eux-mêmes sont écartés. On voit les muscles qui s'attachent de chaque côté aux feuillets d'en haut.

Fig. 4-7. Anatomie du cœur (*Salmo Trutta.*) Fig. 4, le cœur vu d'en bas, grossi du double. Fig. 5, le même de profil. Fig. 6, le même fendu par la ligne médiane. Fig. 7, le même vu d'en haut.

Fig. 8-11. Anatomie des intestins (*Salmo Fario*). Fig. 8, l'entonnoir branchial, qui forme l'entrée de l'ésophage, vu en face. Fig. 9, tous les intestins d'une truite mâle sortis du corps et un peu écartés les uns des autres, pour faire voir leur position relative. La rate dans cet individu était double. Fig. 10, coupe transversale d'un appendice pylorique. On voit à l'intérieur la muqueuse *a*, dont les plis longitudinaux coupés ressemblent à des villosités autour de la muqueuse *b*, la couche musculaire *c*, qui est très-forte, et enfin, comme cercle externe, l'enveloppe péritonéale *d*.

Grossissement 20 fois. — Fig. 11, coupe mince à travers la muqueuse de l'estomac. Les plis coupés de la muqueuse et couverts d'épithelium coniques ressemblent à des villosités, les espaces rentrans entre ces plis à des glandes simples. Le fond d'une de ces glandes *a* s'est renversé par la pression comme un doigt de gant, et se présente sous forme de massue, formée de la réunion de cellules épithéliales rondes.

Fig. 12 et 13. Anatomie de la peau (*Salmo Fario*). Fig. 12, coupe à travers la peau du milieu du corps. On voit les écailles renfermées entièrement dans leurs poches membraneuses à piment coloré *b*, posées sur une forte couche de derme *c*, et recouvertes par un épithélium uniforme *a*. Fig. 13, coupe à travers la nageoire adipeuse. On voit les fibres verticales roides du derme, parsemées de divers pimens, entourant un espace médian, qui renferme de la graisse, et entourées par l'épiderme celluleux.

Les planches *M*, *N*, *O*, sont accompagnées de planches au trait M*a*, N*a*, O*a*, représentant les mêmes objets avec des indications détaillées sur leurs différentes parties.

Sur la planche *N a* on a substitué aux figures qui n'ont pas besoin d'une explication détaillée, quelques figures nouvelles représentant des coupes au trait du cerveau et de la moëlle alongée.

Fig. A représente une coupe longitudinale du cerveau faisant voir les rapports de la lame intérieure du cervelet avec les bourrelets quadrijumeaux.

Fig. B. Coupe verticale à travers le capuchon du cervelet.

Fig. C. Coupe verticale à travers la partie antérieure des lobes optiques.

Fig. D. Coupe verticale et transversale en avant des bourrelets quadrijumeaux.

Fig. E. Coupe verticale à travers les bourrelets quadrijumeaux moyens.

Fig. F. Coupe verticale à travers les bourrelets postérieurs.

Nous avons choisi, pour désigner les différentes parties des poissons, des chiffres et des lettres qui se répètent dans toutes les planches, et qui, au moins pour les os et pour les muscles, sont les mêmes que ceux employés par Cuvier dans son anatomie de la perche. On devra donc distinguer quatre séries indépendantes de chiffres, dont les uns désignent les os, les autres les muscles, les troisièmes les vaisseaux et les quatrièmes les nerfs. L'anatomie des poissons étant encore dans l'enfance, il en résulte que les différentes dénominations ont encore peu de stabilité, et que les différens anatomistes, qui s'occupent de ce sujet, choisissent toujours les noms qui leur paraissent les plus propres à exprimer les analogies que peuvent présenter les différentes parties des poissons avec celles des autres vertébrés. Nous avons déjà fait remarquer les conséquences fâcheuses de cette nomenclature embrouillée dans l'ostéologie des poissons. Des noms comme le rocher, l'ethmoïde, la grande et la petite aile du sphénoïde, appliqués à des os de poissons, n'ont plus maintenant aucune signification précise, car presque tous les anatomistes envisagent ces os et bien d'autres encore d'une manière différente. En nommant un os, il faudrait dès-lors toujours ajouter l'autorité qui l'a baptisé. Cependant en se bornant à employer les mêmes chiffres que ceux que Cuvier a mis en usage, et qui ont été conservés dans les *Recherches sur les Poissons fossiles*, il sera toujours facile de s'entendre, et un coup d'œil jeté sur les planches des auteurs, qui adopteront cette méthode, suffira ordinairement pour rappeler le sens que l'auteur a voulu attacher à sa dénomination.

Os.

1. Frontaux principaux.
1′. Surorbitaires.
2. Frontaux antérieurs.
3. Nasal.
4. Frontaux postérieurs.
5. Basilaire.
6. Sphénoïde principal.
7. Pariétaux.
8. Interpariétal ou Occipital supérieur.
9. Occipitaux externes.
10. Occipitaux latéraux.
11. Grandes ailes du sphénoïde.
12. Temporaux.
13. Occipitaux postérieurs.
14. Ailes orbitaires du sphénoïde.
15. Sphénoïde antérieur.
15′. Ethmoïde crânien.
16. Vomer.
17. Intermaxillaires.
18. Maxillaires supérieurs.
18′. Surmaxillaires.
19, 19′, 19″, etc. Sousorbitaires ou Jugaux.
20 et 21′. Os olfactifs.
21. Os muqueux.
22. Palatins.
23. Mastoïdiens.
24. Os transverses.
25. Ptérygoïdiens.
26. Os carrés.
27. Caisses.
28. Opercules.
29. Os styloïdes.
30. Préopercules.
31. Tympano-malléaux.
32. Sousopercules.
33. Interopercules.

34. Dentaires }
35. Articulaires } Mâchoire inférieure.
36. Angulaires }
37. Moitié supérieure }
38. Moitié inférieure } des cornes de l'os
39. Articulaire externe } hyoïde.
40. Articulaire interne }
41. Lingual.
42. Carène hyoïdale.
43. Rayons branchiostègues.
46. Surscapulaires.
47. Scapulaires ou Omoplates.
48. Clavicules.
49. Angulaires.
50. Coracoïdes.
51. Cubitaux.
52. Radiaux.
53*. Humerus.
53. Pièce antérieure }
54. Pièce moyenne } du corps de l'hyoïde.
55. Pièce postérieure }
56. Pharyngiens inférieurs.
57. Pièces articulaires inférieures des arcs branchiaux.
58. Moitié inférieure des 3 premiers arcs branchiaux.
59. Pièces articulaires supérieures des arcs branchiaux.
60. Moitié inférieure du 4me arc branchial.
61. Moitié supérieure des arcs branchiaux.
62. Pharyngiens supérieurs.
63. Dentelures des arcs branchiaux.
64. Os du carpe.
65. Rayons de la pectorale.
66. Premier rayon de la pectorale.
67. Corps des vertèbres abdominales.

68. Corps des vertèbres du bassin.
69. Corps des vertèbres caudales.
70. Plaque caudale.
71. Rayons de la caudale.
72. Côtes.
73. Arêtes musculaires.

Muscles.

1. Grand latéral.
2. Superficiel des rayons.
3. Interépineux postérieurs.
4. Interépineux antérieurs.
5. Grêle inférieur. Partie antérieure.
6. Grêle inférieur. Partie moyenne.
7. Grêle supérieur.
8. Grêle inférieur. Partie postérieure.
9. Caudal profond supérieur.
10. Caudal profond inférieur.
11. Caudal superficiel.
13. Caudal profond moyen.
14. Pectoral externe.
15. Attracteur du pouce.
16. Pectoral interne.
17. Abaisseur externe de la ventrale.
18. Abaisseur interne de la ventrale.
19. Releveur de la ventrale.
20. Masseter.
21. Triangulaire du menton.
22. Abaisseur de l'arcade temporale.
24. Releveur de l'arcade temporale.
25. Releveur de l'opercule.
26. Abaisseur de l'opercule.
27. Geniohyoïdien.
28. Branchiostègues.
29. Croisé des rayons branchiostègues.
30. Releveurs superficiels des arcs branchiaux.
31. Releveurs profonds des arcs branchiaux.
32. Attracteurs des arcs branchiaux.
34. Abaisseurs antérieurs des arcs branchiaux.
35. Abaisseur commun des arcs branchiaux.
36. Abaisseur croisé superficiel de l'hyoïde.
37. Abaisseur croisé profond de l'hyoïde.
38. Constricteur antérieur du pharynx.
39. Constricteur postérieur du pharynx.
42. Attracteur de l'opercule.
43. Cutané latéral.
44. Hyoïdien.
45. Oblique supérieur de l'œil.
46. Oblique inférieur de l'œil.
47. Droit supérieur de l'œil.
48. Droit externe de l'œil.
49. Droit inférieur de l'œil.
50. Droit interne de l'œil.

Vaisseaux.

1. Artère branchiale commune.
2. Artère des arcs branchiaux.
3. Artères respiratoires des feuillets branchiaux.
4. Veines respiratoires des feuillets branchiaux.
5. Veines des arcs branchiaux.
6. Aorte.
7. Artère hyoïdale.
8. Veine de la fausse branchie.
9. Artère céphalique ou carotide.
10. Artère encéphalopalatine.
11. Artère orbitopalatine.
12. Artère encéphaloculaire.
13. Artère cérébrale.
14. Rhombe anastomotique cérébral.
15. Artère oculaire.
16. Artère faciale.

17. Artère coronaire du cœur.
18. Artère spermatique.
19. Artère de la vessie natatoire.
20. Artère intestinale.
21. Artère scapulaire.
22. Artères intervertébrales.
30. Veine de Duvernoy.
31. Veines bronchiques des arcs branchiaux.
32. Veines bronchiques des feuillets branchiaux.
33. Veine hyoïdale.
44. Veine cérébrale.
45. Veine orbitopalatine.
46. Veine oculaire.
47. Veine maxillaire.
48. Veine jugulaire.
49. Sinus de Cuvier.
50. Veine cardinale.
51. Veine cave.
52. Veine spermatique.
53. Veine porte.
54. Cœur caudal.
60. Tronc lymphatique de l'abdomen.
61. Canaux muciques du 4me arc branchial.
62. Canaux muciques des branchies.
63. Canaux muciques communiquant avec les branchies.
64. Canaux muciques communiquant avec le sinus de Cuvier.
66. Grand canal latéral.

NERFS.

I. Olfactif.
II. Optique.
III. Oculomoteur.
IV. Pathétique.
V. Trijumeau.
VI. Abducteur.
VII. Facial.
VIII. Acoustique.
IX. Glossopharyngien.
X. Vague.
XII. Hypoglosse.

CERVEAU.

A. Cervelet.
B. Mésencéphale (Lobes optiques).
C. Prosencéphale (Lobes olfactifs).
D. Tubercules olfactifs.
E. Glande pinéale.
F. Lobes inférieurs.
G. Hypophyse.
H. Sac vasculaire.
J. Petit lobe inférieur.
K. Calotte des lobes optiques.
L. Fond des lobes optiques.
M. Troisième ventricule.
a. Quatrième ventricule.
b. Corps restiformes.
c. Echancrure entre les corps restiformes et le cervelet.
d. Pédoncules du cervelet.
e. Voûte du cervelet.
f. Museau de tanche.
g. Capuchon du cervelet.
h. Faisceaux inférieurs de la moëlle alongée.
i. Sillon inférieur de la moëlle alongée.
k. Pédoncules du cervelet aux corps quadrijumeaux.

l. m. Commissura ansulata.

n. Bourrelets quadrijumeaux.

o. Couches optiques.

p. Grande commissure des lobes optiques.

q. Fornix des lobes optiques.

r. Commissure inférieure des bourrelets quadrijumeaux.

s. Racines nerveuses de la glande pinéale.

t. Tubercules intermédiaires.

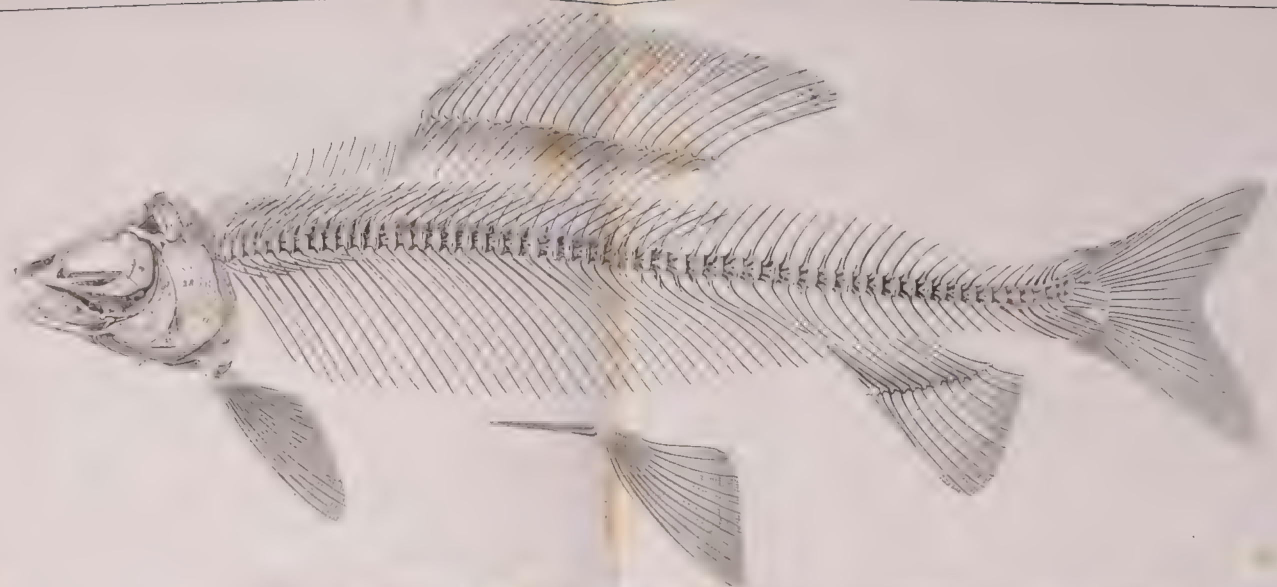
u. Commissure interlobulaire.

w, x et x'. Diverses commissures.

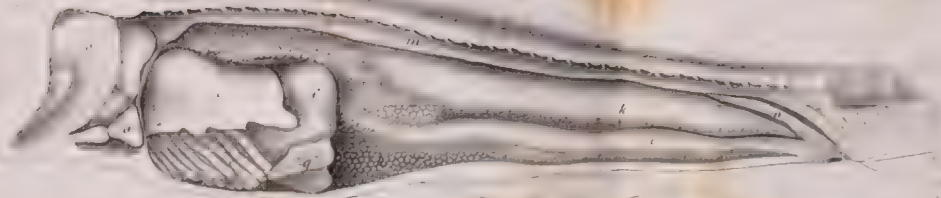




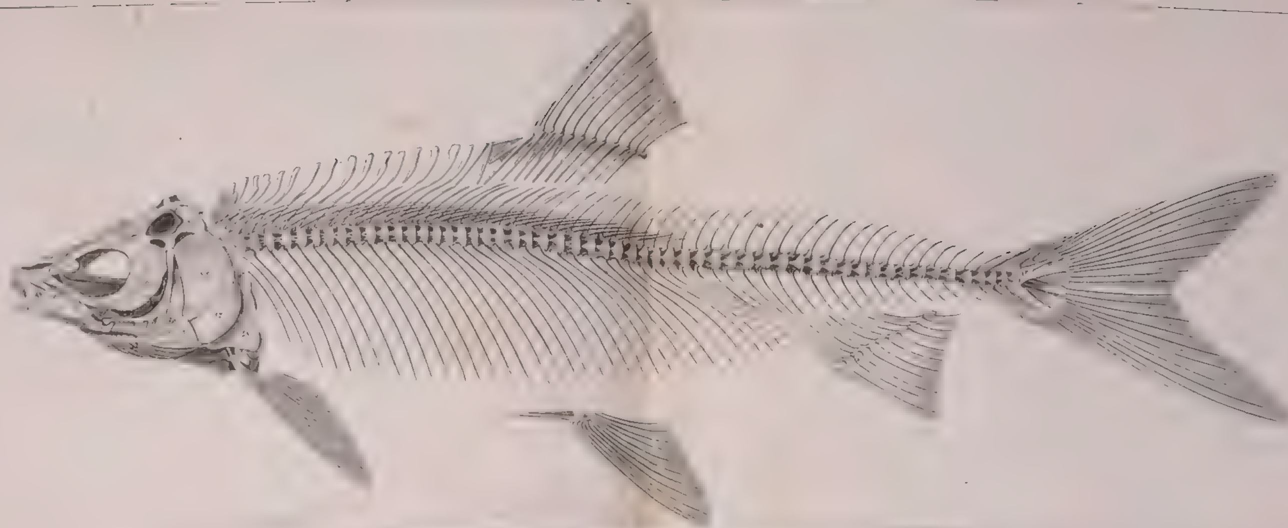


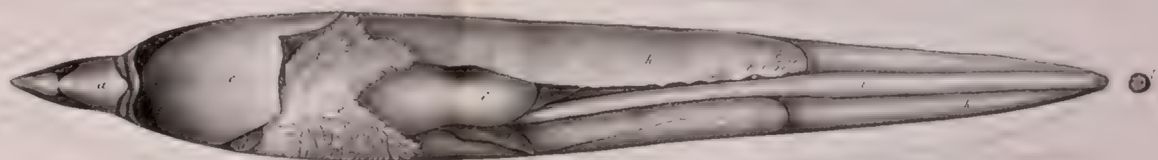






Lith. de Kaeppelin et Cie





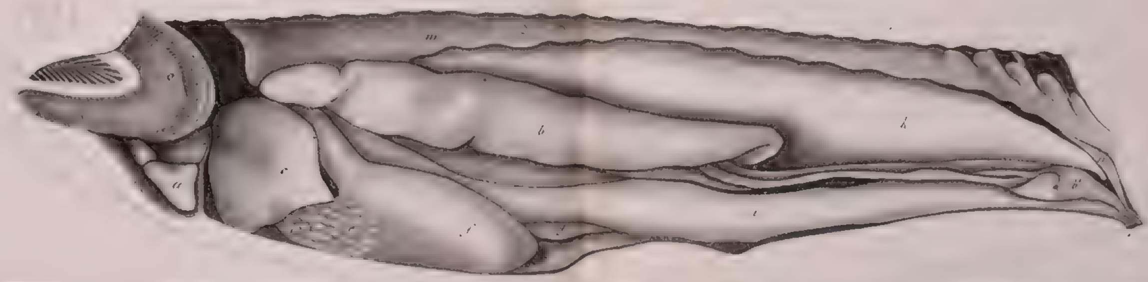


Fig. 1 Fig. 2. 3

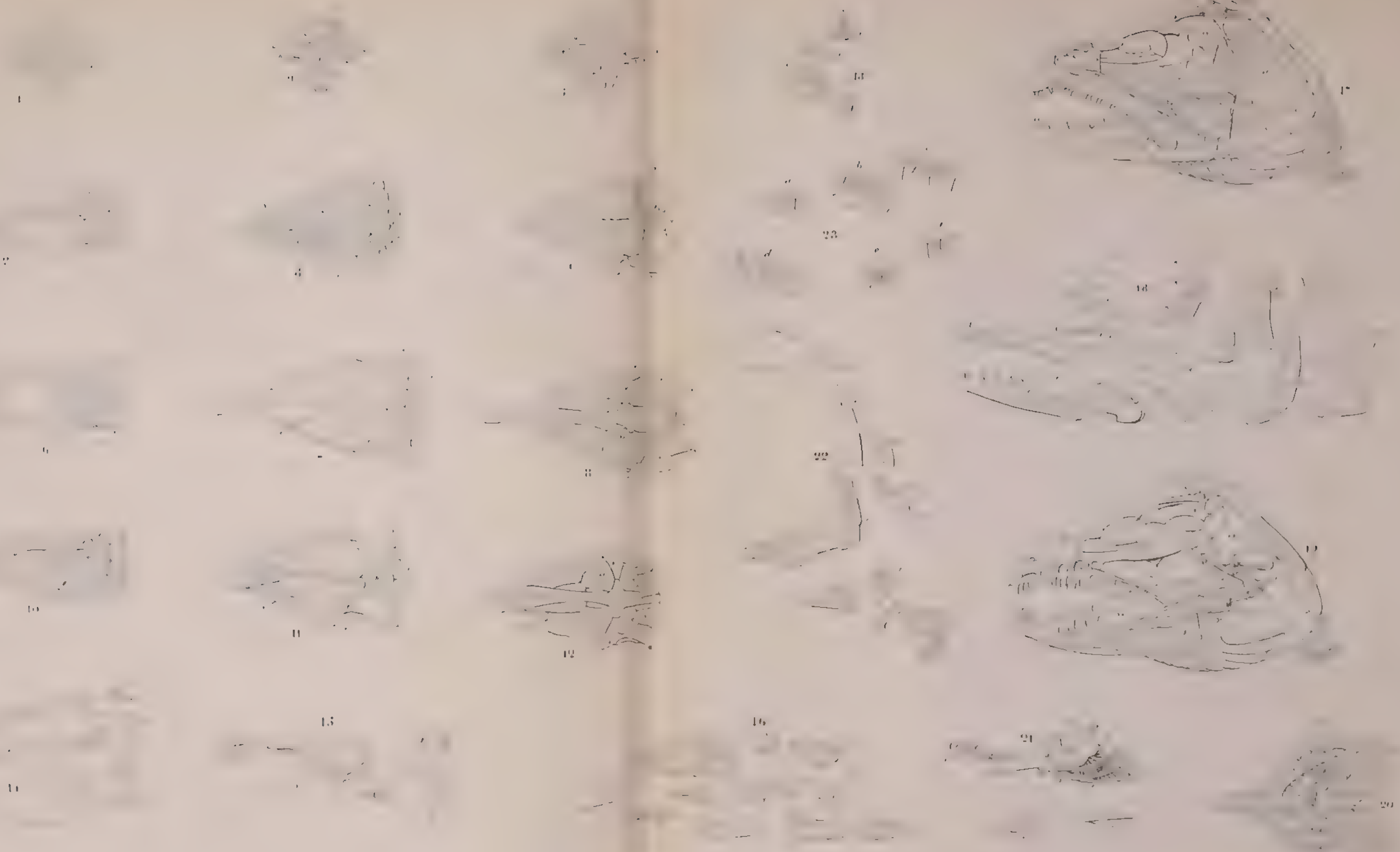
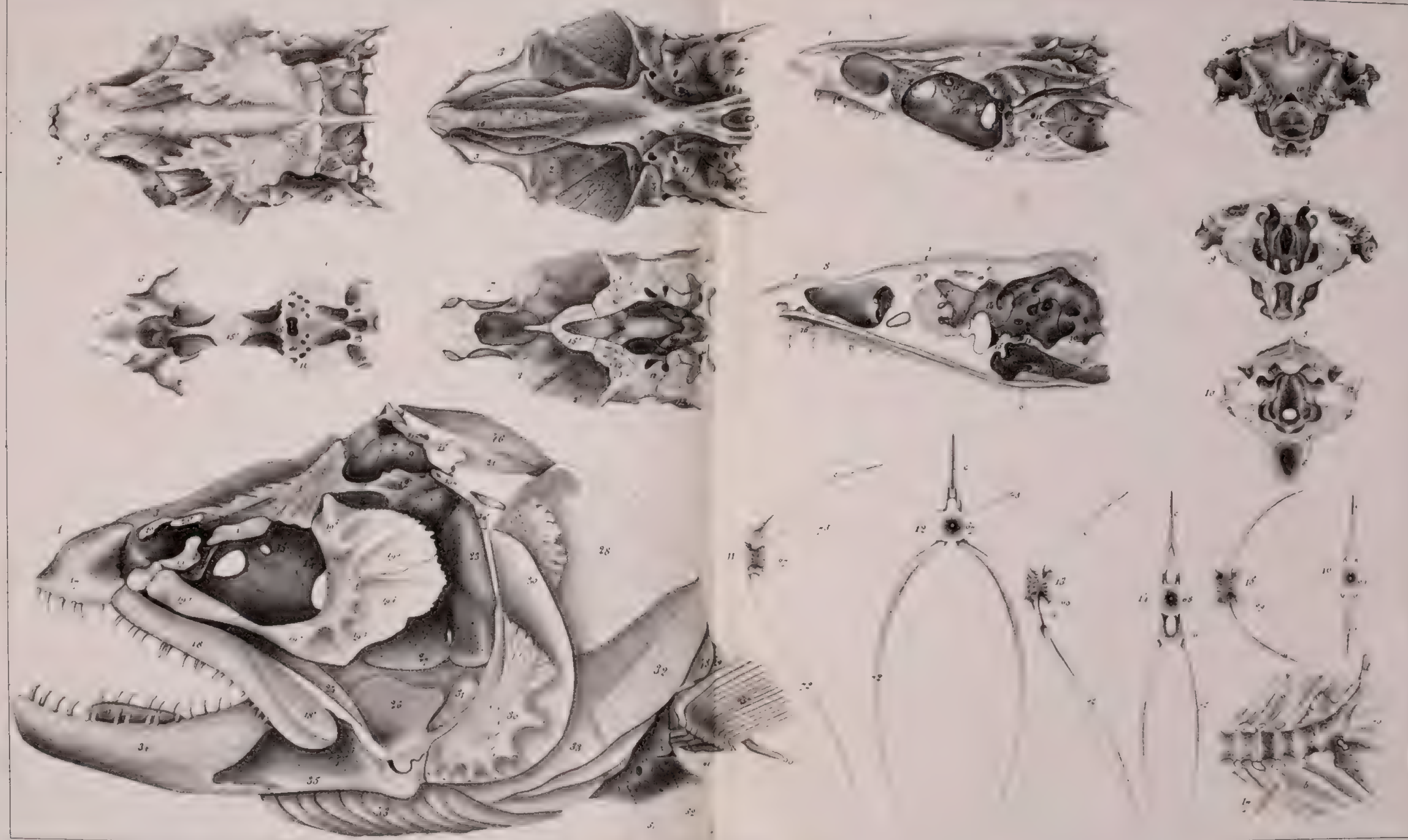


Fig. 1-8 ... Fig. 9-22 ... Fig. 23.

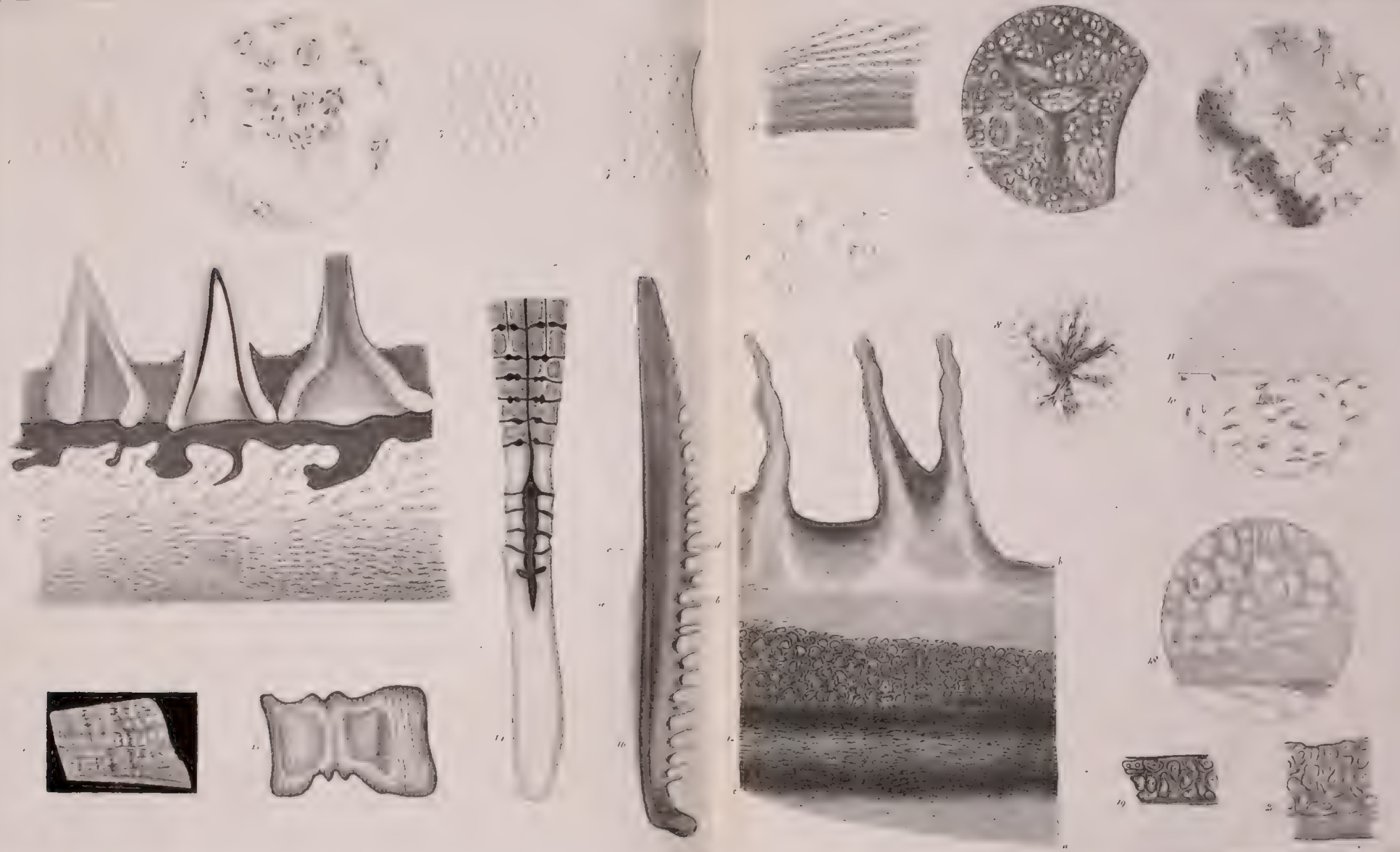


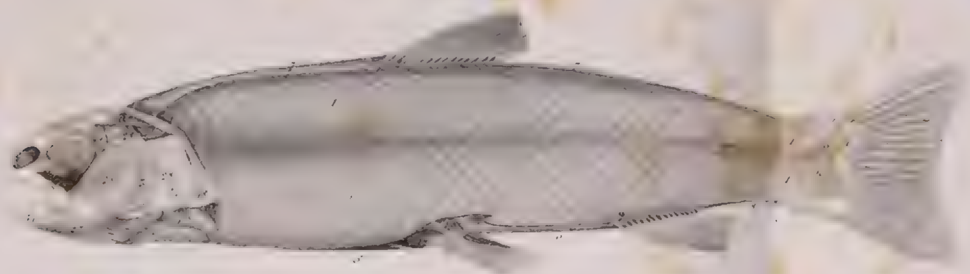
Fig. 1-4. [illegible] — *Fig. 5-8.* [illegible] — *Fig. 9-22.* [illegible] — *Fig. 23.* [illegible]





A. Sonrel d'ap. les dess. du Dr C. V.

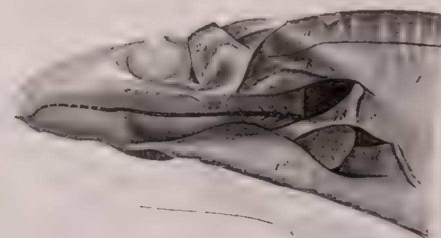


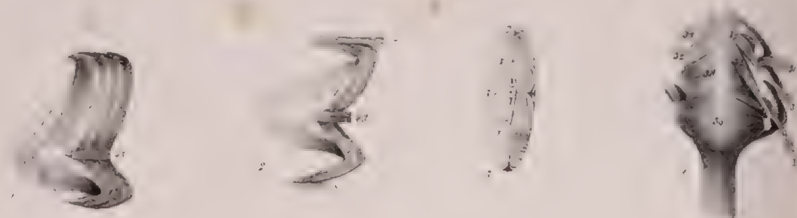


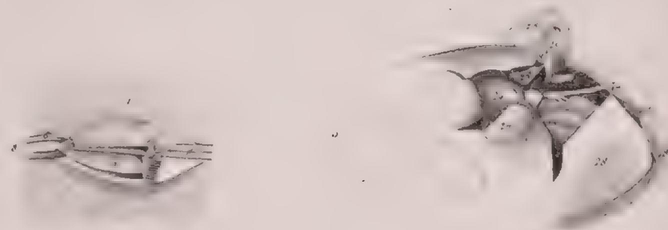




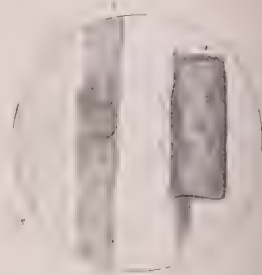
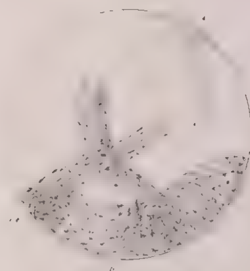
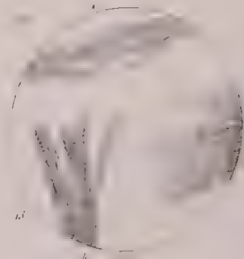










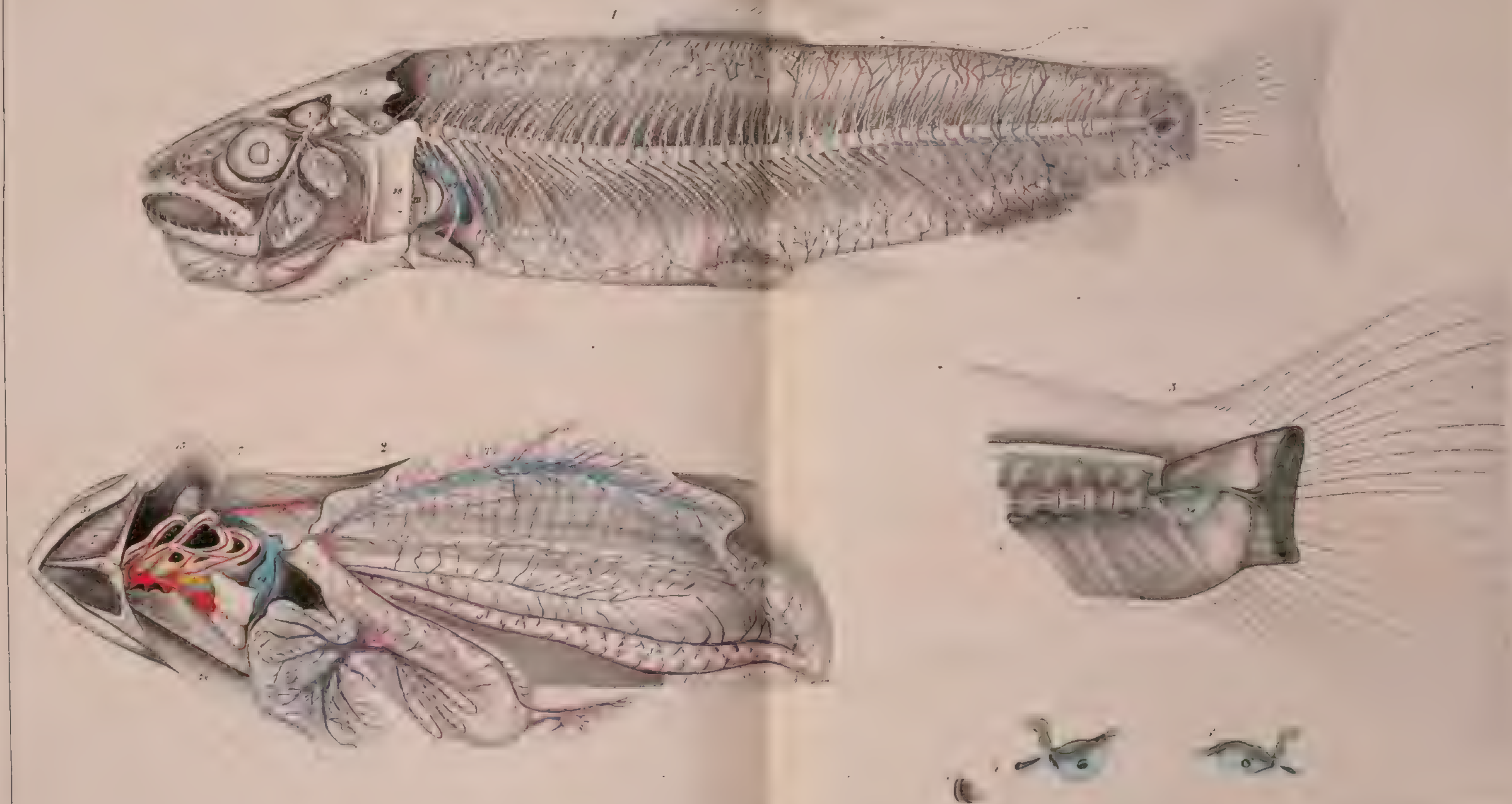


Fig. 1 u. 2. SALMO FARIO. — Fig. 3–5. S. TRUTTA.





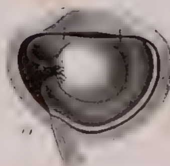
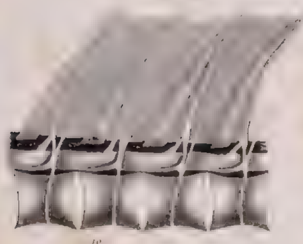










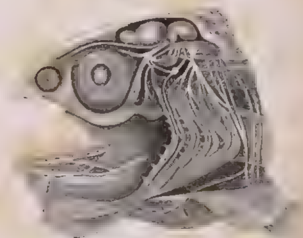
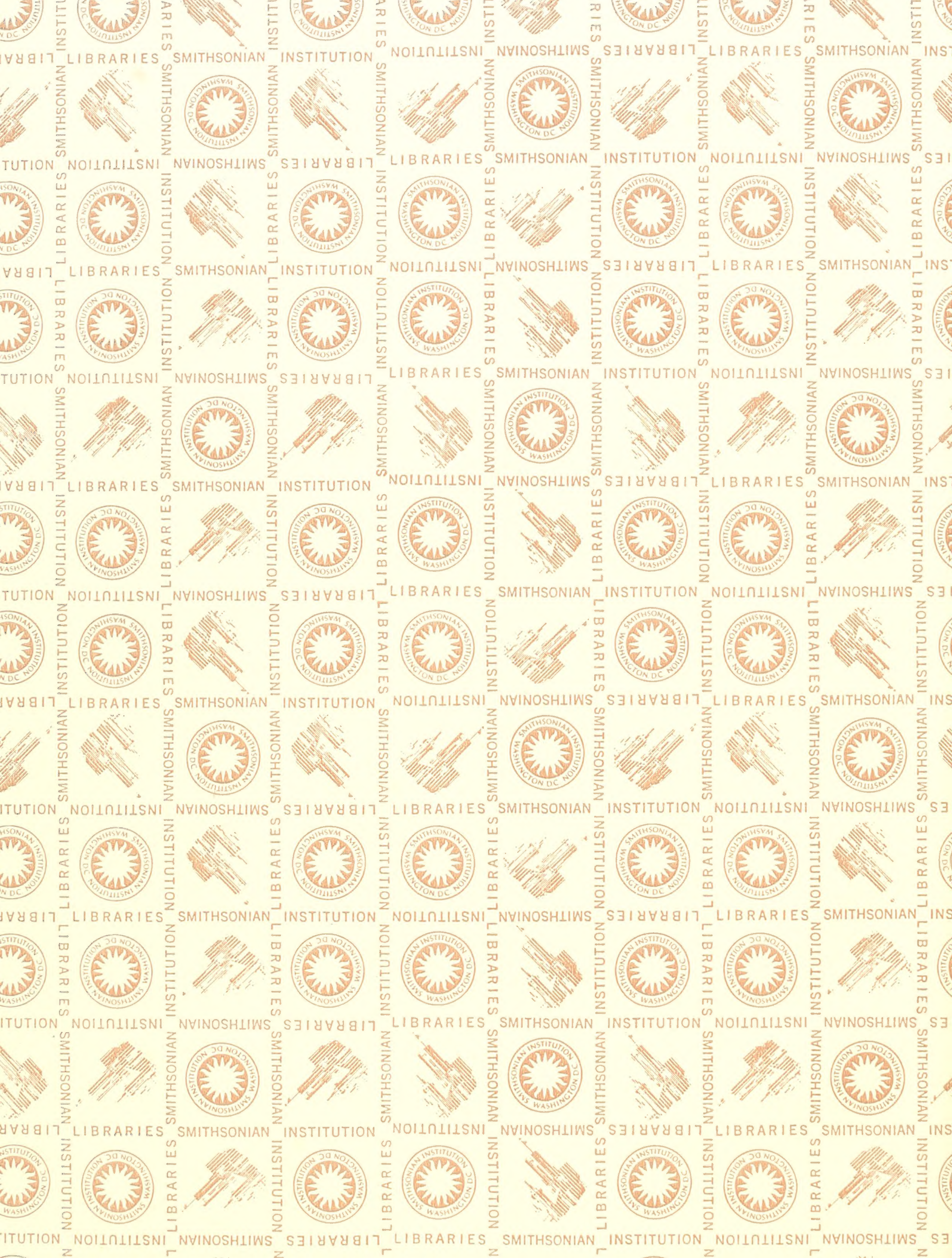
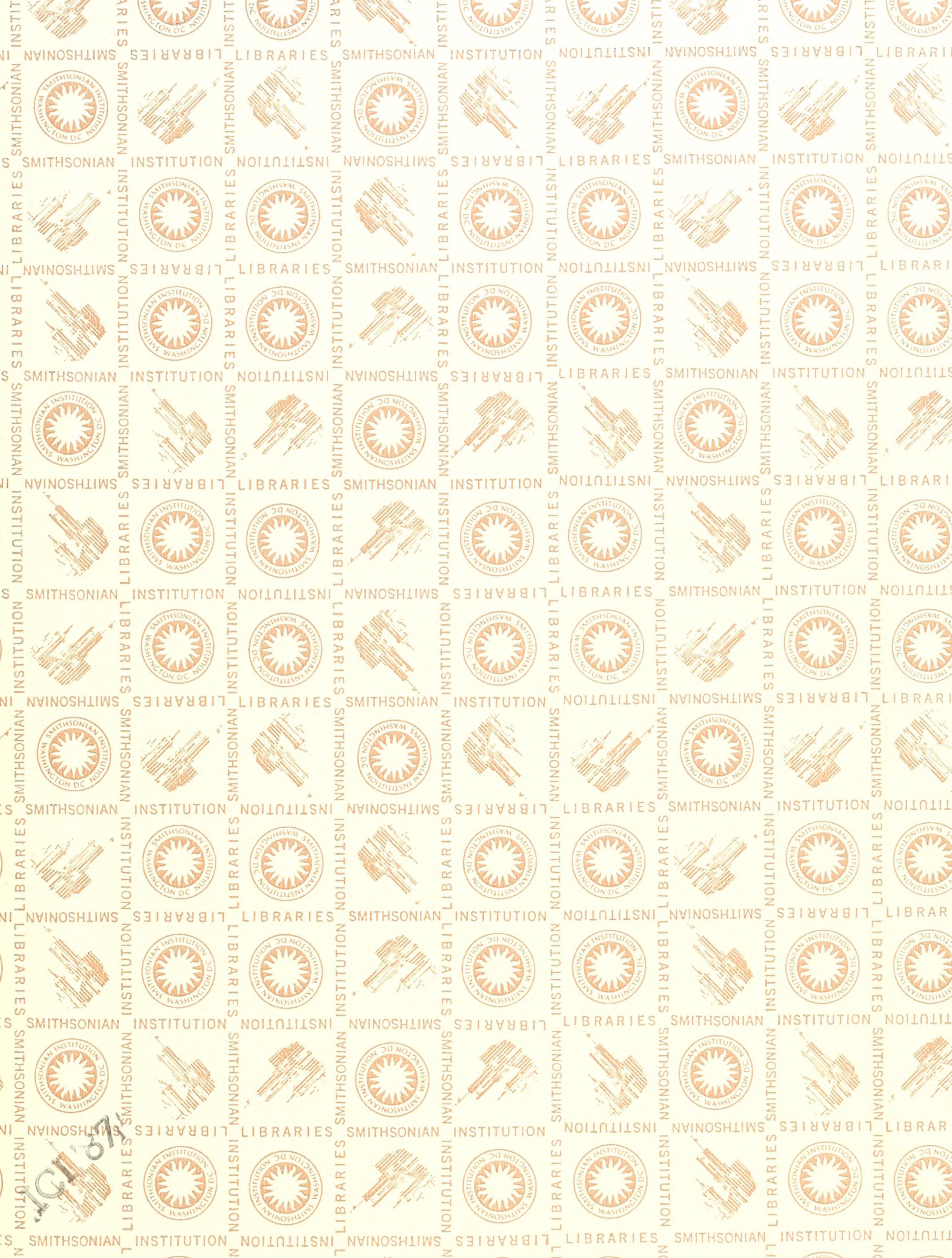




Fig. 1-14, 17 et 18. *Fig. 15.* *Fig. 16.* *Fig. 19.*


LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
JGI 871


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00710 5638